



CADERNOS DO SIEC

Volume 1 ➤ 2021



Porto Seguro
2021

CADERNOS DO SIEC

Volume 1

Porto Seguro
2021



Universidade Federal do Sul da Bahia

Reitora Joana Angélica Guimarães da Luz **Vice-reitor** Francisco José Gomes Mesquita

Instituto de Humanidades, Artes e Ciências Sosígenes Costa

Decana Maria do Carmo Rebouças da Cruz Ferreira dos Santos **Vice-decano** Francisco de Assis Nascimento Júnior

Licenciatura Interdisciplinar em Ciências da Natureza e suas Tecnologias – *campus Sosígenes Costa*

Coordenador Mário Marques da Silva Júnior **Vice-coordenador** Francisco de Assis Nascimento Júnior

Grupo de Pesquisa Biriba – Observatório Interdisciplinar de Pesquisas em Ensino de Ciências (DGP/CNPq)

Pesquisadoras e Pesquisadores
Andresa Oliva Lenir Silva Abreu
Florisvalda da Silva Santos Mário Marques da Silva Júnior
Francisco de Assis Nascimento Júnior Olívia Maria Pereira Duarte
Líder – Jaílson Santos de Novais Silvio Tarou Sasaki

I Simpósio Interdisciplinar de Ensino de Ciências (SIEC)

30 de novembro a 3 de dezembro de 2021

Comissão Organizadora	Monitoras e Monitores
Amanda Santos Silva	Anna Caroline Souza da Silva
Andresa Oliva	Danilo Santos da Silva
Bruna Caldas Bomfim	Éder Pinho Magalhães
Francisco de Assis Nascimento Júnior	Eva Celes Barbosa Santos
Jaílson Santos de Novais	Ewlin Pereira Bonfim
Larissa Batista Pinheiro	Flávio Palma Nunes
Presidente – Mário Marques da Silva Júnior	Haislane Campos Sena
Olívia Maria Pereira Duarte	Jade Assis de Castro
	Lucas Lopes de Souza
	Meiriná Ferreira Sena
	Rosangela Araujo Dias Oliveira
	Willy Silva Santos

Expediente

Cadernos do SIEC

Volume 1 – nov. 2021

Editor deste volume	Periodicidade
Jaílson Santos de Novais	Anual
Conselho científico e editorial (v. 1, 2021)	Idiomas aceitos para publicação
Dra. Adriana Aparecida Souza Vale, IFBA	Português, inglês e espanhol
Dra. Alessandra Buonavoglia Costa Pinto, UFSB	Autor corporativo
Dra. Andresa Oliva, UFSB	Universidade Federal do Sul da Bahia
Dra. Anelise Grünfeld de Luca, IFC	Endereço
M.Sc. Anna Raquel Nunes Sanchez, UFSB	Universidade Federal do Sul da Bahia – UFSB
Dra. Catarina da Rocha Marcolin, UFSB	Instituto de Humanidades, Artes e Ciências Sosígenes Costa
Dra. Christiana Andréa Vianna Prudêncio, UESC	Licenciatura Interdisciplinar em Ciências da Natureza e suas
Dra. Cristiana Barros Nascimento Costa, UFSB	Tecnologias
M.Sc. Enéias Murilo Cerqueira da Silva, SEC/BA	Rod. Porto Seguro – Eunápolis, BR 367, Km 10
Dr. Francisco de Assis Nascimento Jr., UFSB	CEP 45810-000 Porto Seguro, BA
Dra. Florisvalda da Silva Santos, UFSB	Homepage https://ufsbl.br/li-ciencias-da-natureza-csc/cadernosdosie
Dr. Jaílson Santos de Novais, UFSB	E-mail siec.ufsb@gmail.com
M.Sc. Joscélia Monteiro Santos de Brito, IFBA	Telefone (73) 3288-8400
M.Sc. Juvenal Lima dos Santos Jr, UFBA	Instagram @siec.ufsb
Dr. Luiz Norberto Weber, UFSB	Twitter @SiecUfsb
M.Sc. Marcos Vinícius Fernandes Calazans, UFSB	Spotify https://open.spotify.com/show/68VJRWk5e1e07zsw52zNCf?si=c6ce58d765c64d9d
Dr. Mário Marques da Silva Jr, UFSB	
Dra. Olívia Maria Pereira Duarte, UFSB	
Dr. Sandro Prado Santos, UFU	
Dr. Silvio Tarou Sasaki, UFSB	
Dra. Tatiana Hochgreb-Hägele, U.Stanford	

Ilustração e capa

A criança que tudo vê, Larissa Batista Pinheiro

Catalogação na Publicação (CIP)
Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB)
Sistema de Bibliotecas (SIBI)

S612 Simpósio Interdisciplinar de Ensino de Ciências (1: 2021: Porto Seguro, BA).
Cadernos do Siec: anais do 1º Simpósio interdisciplinar de ensino de Ciências. /
Organização Jaílson Santos de Novais. – Porto Seguro: UFSB, 2021.
258 f.

Evento realizado pela Licenciatura Interdisciplinar em Ciências da Natureza e suas
Tecnologias (LICN – UFSB), Porto Seguro, BA.

1. Ciências da Natureza. 2. Ciências – Ensino. 3. Educação (Ciências). 4. Ensino
Interdisciplinar. 5. Interdisciplinaridade (Ciências). I. Novais, Jaílson Santos de. II.
Título.

CDD – 372.357

Elaborado por Lucas Sousa Carvalho – CRB-5/1883



É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte, conforme a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0). O conteúdo dos trabalhos publicados nos Cadernos do SIEC é de responsabilidade dos respectivos autores e autoras.

Programação do I SIEC

Novos e velhos desafios no ensino de ciências

30 de novembro a 3 de dezembro de 2021



30 de novembro

Conferência de abertura Novos e velhos desafios no ensino de ciências em tempos de BNCC *Dr. Edilson Fortuna de Moradillo (UFBA)*



1 de dezembro

Conferência Acessibilidade e inclusão no ensino de ciências *Dra. Gisele Shaw (Univasf)*

Mesa redonda Ensino de ciências e suas interfaces com as plataformas digitais *M.Sc. David Santana Lopes (UFBA)*
Dra. Lynn Rosalina Gama Alves (UFBA)

Mesa redonda Divulgação científica e ensino de ciências *Dra. Simone Pinto (Cecierj)*
Daniel Ângelo (Ciência em Show)

Conferência Interdisciplinaridade, pesquisa e extensão em ciências *Dr. João Eduardo Ramos (UFPE)*



2 de dezembro

Minicursos
Cultura pop no ensino de ciências *Dr. Francisco de Assis Nascimento Jr. (UFSB)*

Construção de objetos didáticos acessíveis para o ensino de astronomia *Dra. Carolina de Assis Costa Moreira (Cecierj)*

Por que precisamos de história da ciência no ensino de química? *Dra. Letícia Pereira (UFBA)*

Jogos digitais e aprendizagem de conceitos científicos *Dr. João Roberto Ratis Tenório da Silva (UFPE)*

Ensino de ciências em espaços não formais *Dr. Saulo Cézar Seiffert dos Santos (UFAM)*

Criatividade no ensino de ciências *Dr. João Eduardo Ramos (UFPE)*

Redação científica: monografias, dissertações, teses, artigos e projetos de pesquisa, significados e recomendações na área de ensino de ciências *Dr. Marco Antonio Moreira (UFRGS)*



3 de dezembro

Mesa redonda Neurociências: afetividade e aprendizagem em ciências *Dra. Fernanda Antoniolo Hammes de Carvalho (FURG)*
Dr. Guilherme Brockington (UFABC)

Mesa redonda Equidade no ensino de ciências *Dra. Bárbara Carine Pinheiro (UFBA)*
Dr. Sandro Prado Santos (UFU)

Conferência de encerramento Educação científica como vacina para o negacionismo *Dr. Attico Chassot (Unifesspa)*

Sumário

EDITORIAL	1
PALESTRAS, MINICURSOS E OFICINAS	2
BNCC e Novo Ensino Médio: velhos e novos desafios no ensino de ciências da natureza	3
Alfabetização científica – pré-requisitada de uma alfabetização digital: um direito universal	4
Acessibilidade e inclusão no ensino de ciências	5
Construção de objetos didáticos acessíveis para o ensino de astronomia	6
Pequenas redes tecendo, com gêneros e sexualidades, espaços de resistências e variações no ensino de ciências	7
Jogos digitais e aprendizagem de conceitos científicos	8
Ensino de ciências e suas interfaces com as plataformas digitais	9
Espaços de educação não formal em ciência e tecnologia	10
Divulgação da ciência e suas contribuições para o ensino de ciências	11
Ensino de ciências e suas interfaces com as plataformas digitais	12
PESQUISAS	13
Representação da personagem feminina na ciência-tecnologia em livros didáticos de física	14
Ensino de ciências para os anos iniciais: os livros didáticos e o currículo escolar	22
Macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental no contexto de alunos do ensino médio	29
Rachel Carson em pauta: uma análise dos vídeos do <i>YouTube</i> como ferramenta de divulgação científica	35
O ensino de física na Primeira República: revisão bibliográfica e analítica do livro “Lições de Physica”	40
Arqueologia e ensino: notas sobre a noção de epistemologia de Foucault	57
Propostas para conectar crianças à natureza a partir da educação em jardins botânicos	63
Alfabetização/Letramento científico/o: polissemia e controvérsias	68
Práticas avaliativas no ensino de ciências em documentos curriculares	84
Conteúdos de genética presentes em livros didáticos: relação com o currículo proposto nos documentos oficiais	90
Unidade temática Terra e Universo em livros didáticos de ciências	101
Mulheres fazendo ciência no Brasil: inserção feminina na docência superior na UFABC	111
Entre caminhos para o ensino interdisciplinar em ciências: de Augusto dos Anjos ao RPG	118
BNCC como biopolítica: análise de corpo, sexualidade e gênero	129
Mario Schenberg e o contexto de proposição do Processo Urca	136
Modos de linguagem atrelados ao processo de formação inicial de professores de ciências	137
Brincando para aprender genética: um levantamento de objetos educacionais lúdicos, dados preliminares	138
Investigando concepções de agricultura familiar em um espaço de formação docente do município de Magé/RJ	139
Formação continuada no ensino de ciências	141



CADERNOS DO SIEC

Volume 1 ■ 2021

Perspectivas sobre interdisciplinaridade nas pesquisas relacionadas à educação especial e ao ensino de ciências	142
Inclusão e acessibilidade em museus/espaços de divulgação científica: estratégias e recursos abordados nas pesquisas	143
A BNCC e o curso de ciências para professores de Ensino Fundamental I	145
Tratando das esferas: uso de um episódio histórico para combater o Terraplanismo	146
O método montessoriano como norteador da educação ambiental na educação infantil	147
Desafios da pesquisa sobre o ensino de ciências no contexto da pandemia	148
Mulheres cientistas: a importância da discussão de gênero no ensino de ciências	149
Percepções de licenciandos de universidades do consórcio CEDERJ sobre as cores vegetais	150
Adesão vacinal contra o HPV entre estudantes do ensino fundamental	151
Pesquisa sobre a saúde mental de alunos do ensino fundamental em duas escolas municipais de Indaial	152
Reflexões sobre incêndios em ambiente escolar	153
Percepção da equipe pedagógica sobre desastres naturais relacionadas às mudanças climáticas	154
PROPOSTAS DIDÁTICAS	155
Eleições na escola: uma proposta de projeto interdisciplinar	156
Ferramentas computacionais no ensino experimental de química no Colégio de Aplicação da UFPE	163
Professor Polvo: oficina didática como contribuição na divulgação científica e ensino de ciências	164
Laboratório para o ensino de ciências de custo reduzido	166
A ludicidade no ensino de ciências: uma proposta de aprendizado para alunos com dislexia	167
RELATOS	168
Programa WeDo como ferramenta educacional	169
Tiro ao alvo injusto: atividade lúdica sobre racismo	174
Práticas pedagógicas em ciências com terrário, visita ao jardim botânico e atividades artísticas	181
Popularizando a ciência: um veículo para a construção e disseminação do conhecimento sobre zoodermatoses	186
Impacto de postagens de educação em saúde no <i>Instagram</i> : Popularizando a Ciência	190
<i>Instagram</i> como recurso didático para o ensino de ciências: um relato de experiência	195
A prática interdisciplinar dos professores de ciências da natureza no ensino remoto	200
Transversalidade da Ciência e Tecnologia para o nosso planeta: uma oficina de divulgação científica em tempos de pandemia	206
Ensino de química intercultural: uma intervenção do Residência Pedagógica no contexto de ensino remoto	212
As relações entre educadores de um cursinho popular: reflexões sobre transfobia e formação de professores	218
Casos de ensino como instrumento para reflexão para formação de professores no estágio supervisionado	226
A divulgação científica por meio das redes sociais: uma proposta criativa e eficiente de refletir sobre o conhecimento	233
Divulgação científica sobre o meio ambiente: <i>podcast</i> e <i>videocast</i>	237
Educação especial no ensino de ciências: práticas pedagógicas alinhadas ao desenvolvimento sensorial	241
As plantas medicinais como temática para o ensino de química	243
Cultura pop como meio para difusão científica: o caso da Banca da Ciência	244
O ensino de ciências durante a pandemia no interior de Santa Catarina	246
Interdisciplinaridade entre Brasil e México: o uso de metodologias ativas e tecnológicas	247



CADERNOS DO SIEC

Volume 1 ■ 2021

Consumo de pão mofado na visão de alunos do ensino fundamental	248
Oficina de férias: conhecendo os nossos ossos	249
O uso de um jogo como ferramenta no aprendizado da biologia	250
Os desafios da gameificação no ensino de ciências	251
Animais de estimação em desastres ambientais	252
Oficina de geometria para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM)	253
Temas de ciência no ensino médio	255
Biologia do coronavírus: relato de experiência	256
O <i>podcast</i> Foca no Fato como estratégia didática	257
A prática do feijão como ferramenta para o ensino em tempos de pandemia	258

Editorial

Jaílson Santos de Novais

1

Jaílson Santos de Novais é professor do Instituto de Humanidades, Artes e Ciências Sosígenes Costa, da Universidade Federal do Sul da Bahia (Porto Seguro, BA), e é o editor deste primeiro volume dos *Cadernos do SIEC*, que reúne os anais do I Simpósio Interdisciplinar de Ensino de Ciências (autor para correspondência, e-mail: jailson.novais@ufsrb.edu.br)

APRIMEIRA edição do **Simpósio Interdisciplinar de Ensino de Ciências** (SIEC) ocorreu entre os dias 30 de novembro e 3 de dezembro de 2021, de modo virtual, devido à pandemia de Covid-19 espalhada pelo planeta. Em meio aos medos que a pandemia despeja sobre as nossas vidas privativas e em sociedade, o SIEC busca ser um farol, um sinal de resiliência e *crença-ação* por dias melhores. O evento marca os sete anos desde a criação do curso de Licenciatura Interdisciplinar em Ciências da Natureza e suas Tecnologias, no Instituto de Humanidades, Artes e Ciências do *campus* Sosígenes Costa da Universidade Federal do Sul da Bahia (IHAC-CSC/UFSCB), em 2014. Mas, o I SIEC também marca a recém-criação do grupo de pesquisa Biriba – Observatório Interdisciplinar de Pesquisas em Ensino de Ciências, também no IHAC-CSC/UFSCB.

O tema central do evento, “*Novos e velhos desafios no ensino de ciências*”, sinaliza que o tempo (pós-)pandêmico descoberta outros desafios para a pessoa que se desafia – ou é desafiada – a ensinar e a aprender ciências. Mas, também aponta que, talvez, tais desafios não sejam tão novos quanto possam parecer. A programação do I SIEC nos mostra que assuntos como acessibilidade, alfabetização científica, criatividade, divulgação científica, equidade, inclusão, interdisciplinaridade e tecnologias são *sempre* atuais. Eles não constituem desafios do ontem, nem do amanhã no ensino de ciências. São sempre temas do *hoje* e necessários *hoje*.

Os 64 trabalhos apresentados neste primeiro volume dos **Cadernos do SIEC** tornam públicas as experiências, vivências e esperanças de muitas pessoas que ensinam, aprendem e pesquisam sobre/com/para o ensino de ciências. A coletânea inclui resultados preliminares ou finais de pesquisas científicas, relatos de experiências de ensino/extensão e propostas didáticas voltadas ao ensino de ciências. Destes trabalhos, 55 também contam com apresentações visuais/gráficas e/ou em áudio gentil e dedicadamente produzidas pelas pessoas autoras e que estão disponibilizadas em plataformas digitais do evento.

Um agradecimento muito especial a cada pessoa que participou do I SIEC. Aqui, incluímos ouvintes, conferencistas, palestrantes, ministrantes de minicursos, bem como quem atuou na monitoria das atividades, na organização e no suporte técnico indispensável à realização de um evento virtual de qualidade. Esperamos que o atual volume dos **Cadernos do SIEC** seja o primeiro de muitos outros que virão para marcar as mudanças e as permanências no ensino de ciências.

Boa leitura!



CADERNOS DO SIEC

Volume 1 ■ 2021

2

Palestras, minicursos e oficinas

BNCC e Novo Ensino Médio: velhos e novos desafios no ensino de ciências da natureza

Edilson Fortuna de Moradillo

Edilson Fortuna de Moradillo é professor do Instituto de Química da Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia
(autor para correspondência, e-mail: edilson@ufba.br)

Resumo—Vivemos aqui no Brasil mais uma situação inusitada, que tende a rebaixar ainda mais a já combalida educação, em especial a educação escolar pública. A impressão que temos, é como se a história voltasse para trás, pois a BNCC, BNC-Formação de Professores e o “Novo” Ensino Médio retomam premissas que pareciam terem sido ultrapassadas nas últimas décadas, pós-última ditadura empresarial-militar instalada em 1964 (de 1964 a 1985). A situação se agrava ainda mais com a atual crise econômica, ético-política e social que estamos vivendo, apimentada com o quadro pandêmico dos dois últimos anos. Em rigor, as premissas expressas na BNCC não foram ultrapassadas, pois continuamos a viver numa sociedade de mercado, com todos os seus corolários atualizados e re(trans)formados dentro da atual crise estrutural do capital. Por isso, a BNCC traz no seu bojo o empresariamento da educação através da busca de resultados correlacionados a meritocracia e a lógica do mercado, na sua atual forma neoliberal, com sua reestruturação produtiva assentada nas tecnologias eletroeletrônicas, que demandam trabalhadores flexíveis, multifuncionais e “competentes” para lidar com as novas tecnologias e com a constante instabilidade social, expressa fundamentalmente na falta de emprego – do trabalho assalariado -, da retiradas da classe trabalhadora dos parcos direitos sociais conquistados nas últimas décadas e dos diferentes tipos e crescimento de violência social. Para isso, a BNCC introduz a ideia de padronização e alinhamento dos conteúdos, expresso essencialmente na BNC-formação de professores, com repercussões no Ensino Médio por meio do ensino (profissional) associado à ilusão da livre escolha por parte dos estudantes do itinerário formativo e formação por competência, a tal formação para a vida. Não é à toa que na BNCC abundam termos que têm sido repisados desde a década de 1990, quando da penetração de forma sistemática do neoliberalismo no Brasil, a exemplo de: currículo flexível, empreendedorismo, competência e inovação. Assim, nesta palestra pretendemos apresentar aspectos históricos e da economia política que têm lastreado a formulação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a BNC-Formação de Professores e o “Novo” Ensino Médio. Em seguida, com o objetivo de discutirmos os novos e velhos desafios que estão postos na educação e na formação de professores, no cenário atual da BNCC, traremos alguns elementos de caráter histórico, filosófico, educacional e pedagógico, que temos trabalhado na formação de professores de Ciências da Natureza, em particular da Química, e que apontam para um currículo na perspectiva histórico-social. A partir dessa perspectiva esperamos criar fundamentos teórico-práticos para resistirmos a “destruição” da educação pública, gratuita, de qualidade, laica e referenciada socialmente, assim como combater a concepção dominante nas políticas públicas educacionais de educar com migalhas e simplificação a classe trabalhadora e seus filhos e filhas.

Palavras-chave—BNC-Formação de professores, crise estrutural do capital, currículo histórico-social, itinerários formativos.

Alfabetização científica – pré-requisitada de uma alfabetização digital: um direito universal

Attico Chassot

Attico Chassot é Doutor em Ciências Humanas. Professor Titular Aposentado do Instituto de Química da UFRGS, orientador de doutorado da REAMEC e Professor Visitante Sênior da UNIFESSPA (www.professorchassot.pro.br, e-mail: achassot@gmail.com)

Resumo—A síntese da tese submetida à análise pelo autor em uma das intervenções no SIEC é: a alfabetização científica — pré-requisitada de uma alfabetização digital — é direito universal à comunidade dos habitantes do Planeta Terra, nossa casa comum. Talvez, a pergunta que mais aflore aos nossos jovens alunos na Educação Básica seja o mesmo interrogante presente em nossas elucubrações: *o que é Ciência, afinal?* Podemos responder também de maneira mais objetiva: “*Ciência pode ser considerada como uma linguagem construída pelos homens e pelas mulheres para entender o nosso mundo natural*”. Se uma das dimensões da Ciência é ser uma linguagem, talvez, pudéssemos afirmar que a Alfabetização Científica — na acepção de ler o Planeta Terra por meio da linguagem que a Ciência o descreve — se faz numa *assemblage* [Aprendemos essa palavra em rótulos de vinhos. No Vale dos Vinhedos, na Serra Gaúcha, um enólogo explica que uma assemblage consiste de um vinho formado pela reunião controlada de dois ou mais varietais em proporções estudadas. Assim, por exemplo, cabernet sauvignon + merlot poderiam formar uma assemblage (o substantivo é feminino, numa evocação à assembléia), ou tanat + pinot noir, outra] de diferentes alfabetizações. Talvez, aqui se possa falar em múltiplas alfabetizações além do usual letramento no idioma de berço: alfabetização científica, alfabetização religiosa, alfabetização matemática, alfabetização geográfica, alfabetização digital, alfabetização em inteligência artificial, alfabetização musical, alfabetização cinematográfica, alfabetização teatral, alfabetização agrícola, alfabetização astronômica, alfabetização geológica ou ainda, alfabetização em idioma(s) estrangeiro(s) etc. Há uma destas alfabetizações que pré-requisito praticamente a qualquer uma das demais! Qual? Antes da resposta (previsível) ao interrogante, uma afirmação não tão óbvia como aparenta. Todos habitantes da terra podem ser classificados em três estratos considerando sua alfabetização digital. Eis as três frações: os nativos digitais, migrantes digitais e alienígenas digitais. Este terceiro grupo pode ser subdividido em dois subgrupos: os *alienígenas voluntários* que por uma opção negam-se a aprender algo para se comunicar. Os *alienígenas forçados* mormente por razões econômicas (não tem como se conectar à internet ou não tem capital para a aquisição de smartphone -- requisito mínimo para ingresso no mundo digital). Assim, como ninguém discorda que se façam campanhas de alfabetização na língua materna temos que acolher, como uma questão moral, os alienígenas digitais e fazê-los *migrante digitais*.

Palavras-chave—alfabetização científica, alfabetização digital, *assemblage* de alfabetizações, direito universal.

Acessibilidade e inclusão no ensino de ciências

Gisele Soares Lemos Shaw

Gisele Soares Lemos Shaw é professora da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), doutora em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde (UFRGS) (autora para correspondência, e-mail: gisele.shaw@univasf.edu.br)

Resumo—Discute-se acerca da inclusão de pessoas com deficiência no ensino de ciências e de formas de fomentar a acessibilidade das mesmas nas escolas, tendo a em vista promover a equidade. Destarte discursos voltados ao capacitismo, que enfatizam a existência de “limitações” atribuídas a esses indivíduos, principalmente no que tange àqueles com Transtorno do Espectro do Autismo (TEA), e longe do paradigma da integração, a inclusão precisa promover um equilíbrio entre o universal e o peculiar, de modo a reconhecer a igualdade entre os seres humanos e respeitar as especificidades de cada um dentro da mesma espécie. Mas, para isso, faz-se necessário considerar e entender o processo de inclusão de pessoas com deficiência, as conquistas legais e as mudanças necessárias, articuladas à pressupostos da área de ensino de ciências. Verifica-se que apesar de haverem avanços na legislação e em estudos que tratam da inclusão escolar, ainda é preciso investir no desenvolvimento de práticas de educação em ciências que sejam realizadas em escolas de educação básica no Brasil e voltadas à essas pessoas. As principais dificuldades dessa inclusão se referem à falta de formação de professores e a problemas relativos à estruturação escolar. No que tange ao ensino de ciências, em particular, faz-se necessário considerar o processo de ensino e aprendizagem de cada indivíduo e suas peculiaridades. Desse modo, conhecer sobre cada condição, sobre cada indivíduo e sobre seus conhecimentos prévios acerca dos conteúdos que se pretende ensinar são precondições a esse ensino. No que trata de pessoas com TEA, por exemplo, a utilização de recursos visuais, materiais concreto, linguagem objetiva e a manutenção de ambiente de baixa estimulação sensorial podem ser facilitadores nesse processo, de forma geral, o que pode ser facilmente adaptado ao ensino de conteúdos de ciências. Contudo, cada pessoa autista é diferente e reage de modo específico à cada situação. Isso aponta à importância do estímulo a estudos de casos educacionais, da replicação de práticas, da comparação entre casos e de reflexões sobre eles. Também, indica-se que a formação docente voltada à pesquisa no ensino pode ser fundamental à consolidação de práticas efetivamente inclusivas, além da existência de escolas cujas gestões propiciem a estruturação de espaços e tempos escolares para isso e suas comunidades escolares se conscientizem do paradigma da inclusão.

Palavras-chave—educação inclusiva, educação em ciências, formação docente.

Construção de objetos didáticos acessíveis para o ensino de astronomia

Carolina de Assis

Carolina de Assis é astrônoma da Fundação Centro de Ciências e Educação a Distância do Estado do Rio de Janeiro (Fundação CECIERJ) e responsável pelas atividades do planetário do Museu Ciência e Vida, em Duque de Caxias, RJ (autora para correspondência, e-mail: cassis@cecierj.edu.br, cassiscostamoreira@gmail.com)

Resumo—Desde 2018, com o estabelecimento da nova Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a astronomia vem tomado posição de especial protagonismo na educação em ciências, sendo um dos eixos temáticos trabalhados em toda a educação básica. De fato, sendo uma ciência extremamente multifacetada, com conexões diretas em diversas outras áreas do conhecimento, classificadas de correlatas ou não, o entendimento dos fenômenos e conceitos astronômicos pode ser uma via bastante engajadora para a compreensão do mundo natural e das culturas que integram o planeta. Porém, por ser uma ciência cujos fenômenos estão, em sua maioria, física e sensorialmente deslocados de nós, seus objetos de estudo e a compreensão plena dos seus fenômenos são também extremamente abstratos. Desta forma, muito da informação sensorial que temos sobre esta área do conhecimento – que no nosso modelo de ciência é fundamental na formulação de hipóteses e no desenvolvimento de um raciocínio crítico sobre elas – é visual. Como então tratar desta ciência para pessoas que não enxergam? Quais recursos de baixo custo e tecnologia podem ser utilizados como material assistivo aos alunos na sala de aula e visitantes de espaços não formais de educação que estejam dentro do vasto espectro das pessoas com deficiência visual? E, principalmente, como construí-los? Esta oficina busca discutir estas questões e compartilhar a minha experiência com o projeto O Essencial é Invisível aos Olhos, criado em 2015 e executado no Museu Ciência e Vida. Tendo como principal objetivo a produção de sessões de planetário acessíveis a pessoas cegas e com baixa visão, neste projeto desenvolvemos modelos táteis e sonoros, de diferentes materiais e também de baixa tecnologia para trabalhar muitos dos conceitos incluídos no eixo Terra e Universo da BNCC. Dividida em três momentos, a oficina se propõe em primeiro discutir as especificidades e desafios de apresentação do conteúdo de astronomia para pessoas com deficiência visual, utilizando de exemplos e exercícios em consonância a apresentação de conceitos auxiliares como o de “letramento visual”, “espacialidade” e “alfabetização científica”. Em um segundo momento, compartilharei as etapas do projeto O Essencial é Invisível aos Olhos, apresentando os modelos táteis que desenvolvemos, a produção dos mesmos, os erros e os acertos; discutindo conjuntamente tópicos importantes à confecção como os tipos de materiais usados, a escala e a reprodução de peças, ferramentas e técnicas usadas e a presença (ou não) de consultoria; por fim, em um terceiro momento, vou mostrar como reproduzir os modelos de constelações do projeto de forma simplificada, usando materiais de baixo custo, permitindo que os participantes possam reproduzir os passos simultaneamente. Com isto espero mostrar que, embora seja um campo ainda novo para muitos educadores, uma educação em astronomia mais inclusiva a este público está cada vez mais possível.

Palavras-chave—educação em astronomia; educação inclusiva; pessoas com deficiência visual; educação não formal.

Pequenas redes tecendo, com gêneros e sexualidades, espaços de resistências e variações no ensino de ciências

Sandro Prado Santos

Sandro Prado Santos é professor do Instituto de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Federal de Uberlândia, campus Pontal (autor para correspondência, e-mail: sandro.santos@ufu.br)

Resumo—Para esta conversa, escolhemos o princípio da Educação menor para pensarmos a equidade no Ensino de Ciências quando as discussões de gêneros e sexualidades são colocadas em funcionamento nos territórios educacionais. A possibilidade de uma outra Educação em Ciências, interessada na utilização de uma língua “menor”, passa a ser pensada a partir do que experimentam Gilles Deleuze e Félix Guattari (2015), e, para além de uma condição de inferioridade e desvalorização das discussões de gênero e sexualidade nos territórios. Neste diálogo, procuramos positivar o livro didático (LD) de Ciências enquanto espaço de re-existências, produção de conhecimentos, variações, multiplicidades, admissão das diferenças, de força que produz descontinuidades nos usos maiores que engendram a padronização, o modelo único de existência, os binarismos e exclusões das múltiplas formas de viver o/e com os corpos e os desejos. Assim, argumentamos que os LD, em geral, fazem *usos da educação em ciências maior*. No entanto, há outras ciências agitando-se dentro dos LD e que produzem *pequenas redes* (usos menores) de tessituras ético-estético-políticas a contrapelo do padrão, do institucionalizado e daquilo que se estabeleceu como “natural” na relação entre ensino de Ciências, gêneros e sexualidades. É essa *educação em ciências menor* que pode funcionar como uma aliança e um agenciamento com a equidade no ensino de Ciências. Nessa perspectiva, apostamos nas redes dos LD que abrem brechas, mesmo que pequenas, para arriscarem em experimentações e maquináções de uma educação em ciências menor: desterritorializada, coletiva e política. Portanto, estamos lendo as pequenas redes nos LD como possibilidades de fugir e escapar dos territórios de inequidades da Educação em Ciências.

Palavras-chave—educação em ciências, gêneros, livro didático, sexualidade, usos menores.

Jogos digitais e aprendizagem de conceitos científicos

João Roberto Ratis Tenório da Silva

João Roberto Ratis Tenório da Silva é professor da Universidade Federal de Pernambuco, no Centro Acadêmico do Agreste, Caruaru, PE (autor para correspondência, e-mail: joao.ratis@ufpe.br)

Resumo—O presente minicurso tem como objetivo discutir a potencialidade do uso de jogos digitais para auxiliar no processo de aprendizagem de conceitos científicos em sala de aula. O processo de aprendizagem, neste caso, será concebido a partir da perspectiva da Psicologia Cultural Semiótica, em que considera que o ser humano constrói significados a partir da mediação e regulação de signos presentes em seu meio cultural. Compreendendo os jogos digitais como instrumentos culturais e constituídos por signos, analisaremos duas possibilidades de uso de jogos digitais em sala de aula: utilização de jogos comerciais disponíveis em algumas plataformas e consoles e jogos educacionais (disponíveis ou produzidos pelo(a) próprio(a) docente). Os jogos e plataformas apresentados e discutidos serão: *Assassins Creed Origins*, *Parasite Eve*, *Angry Birds*, *Final Fantasy VII*, *Batalha Quimicard*, *Ousia*, *Game Maker*, *RPG Maker* e *Construct*. Por fim, a potencialidade da utilização dos jogos digitais também será baseada na literatura em *game based learning* e na concepção de que jogos digitais, concebidos como arte, permitem o engajamento necessário para potencializar a aprendizagem.

Palavras-chave—aula de ciências, construção de significados, semiótica, vídeo game.

Ensino de ciências e suas interfaces com as plataformas digitais

David Santana Lopes, Lynn Rosalina Gama Alves

David Santana Lopes é professor da Faculdade de Educação da Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA (autor para correspondência, e-mail: davidlopes.educacao@gmail.com)

Lynn Rosalina Gama Alves é professora do Instituto de Humanidades, Artes e Ciências Professor Milton Santos da Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA. (e-mail: lynnalves@gmail.com)

Resumo—Refletir sobre as Plataformas Digitais e as interfaces contemporâneas da Cultura Digital é uma tarefa essencial para entendermos como as diferentes esferas da sociedade, inclusive educacional, vem dialogando com as arquiteturas vinculadas a tais Plataformas que veem historicamente se inserindo em diversos espaços de ensino e pesquisa. Junto a esse movimento, por conta da Pandemia pela COVID-19, o processo denominado de 'Plataformização' vem se intensificando. Esse fenômeno vem imergindo nas agendas de pesquisas, tensionando análises sobre a interação dos seus usuários, além do impacto dessas em seus respectivos espaços de atuação. Contudo, as discussões em torno das Plataformas Digitais na área do Ensino, e no caso desta mesa, especificamente, das Ciências da Natureza (Biologia, Química e Física) ainda é escasso, visto seu caráter investigativo ainda recente sobre as relações entre tecnologias e educação. Desta forma, compreendendo todo essa complexa situação acerca desses artefatos digitais, esta mesa intitulada 'Ensino de ciências e suas interfaces com as plataformas digitais', objetiva apresentar as interfaces das Plataformas Digitais na Educação e, especificamente, no campo das Ciências da Natureza no Brasil. Para isso, serão expostas bases teóricas e práticas sobre meios digitais na sociedade, expondo os marcos históricos, conceituais e regulamentadores durante a trajetória de imersão das mesmas no contexto de ensino e aprendizagem brasileiro. Essas palestras são os reflexos dos estudos que vem sendo realizados, a nível de Pós-graduação na área de Ensino, Filosofia e História das Ciências pelo Grupo Comunidades Virtuais (UFBA), desde o ano 2018 a partir do lançamento à época do livro 'The Platform Society' de autoria de Van Dijck, Poell e Waal, obra que marca um novo momento acerca da interpretação do protagonismo das tecnologias digitais no âmago da sociedade. Portanto, esta atividade direciona seus olhares para um contexto fluido, intensificado pelas incertezas e incongruências em torno dessas plataformas digitais, pouco estudadas no âmbito do ensino que no caso das Ciências da Natureza, agregam ainda mais questionamentos a esse contexto, principalmente por se tratar de uma área imersa em um corriqueiro processo instrumentalizador das tecnologias de ensino.

Palavras-chave—artefatos digitais, cultura digital, formação docente, performatividade algorítmica.

Espaços de educação não formal em ciência e tecnologia

Saulo Cézar Seiffert Santos

Saulo Cézar Seiffert Santos é professor do Departamento de Biologia do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Amazonas, AM (autor para correspondência, e-mail: sauloseiffert@ufam.edu.br)

Resumo—As fronteiras entre o formal (escolar) e não formal (fora da sala de aula) tem se tornado mais borrados (STOCKLMAYER *et al.*, 2010). O conteúdo e os temas de Ciência e Tecnologia na escola podem até começar nos livros didáticos e manuais científicos, todavia, interagem com diversas mídias, como os canais do *YouTube*, Museus de Ciências, Praças e Parques, Revistas de Divulgação Científica, Redes Sociais e novas reportagens dos meios de comunicação (SEIFFERT-SANTOS; FACHÍN-TERÁN, 2016; CUNHA, 2019). Isso se dá por uma mudança de paradigma unidimensional reducionista de pensamento para a concepção da complexidade da realidade (MORIN, 2015), e assim, ver a educação não para a posse de um diploma, mas para a vida integral, não se reduzindo a formação somente aos meios formais e institucionais, mas em outros espaços de expertise profissional (cursos técnicos), ou de proteção a natureza (unidades ambientais), ou solidariedade comunitária (sindicatos e igrejas) ou para o desenvolvimento científico (empresas de tecnologia e universidades). A educação para vida não é resumida num currículo, por mais bem formado que seja, precisa de interações e dialogicidade com vários ramos da sociedade (DELORS, 1998). Assim, o nosso objetivo é apresentar algumas possibilidades educativas em Ciência e Tecnologia por meio dos espaços de educação não formal em Ciência e Tecnologia voltada para educadores do ensino básico e interessados no tema. A nossa estratégia contém uma exposição dialogada de uma problematização de temas atuais científicos e sua circulação no meio público com impactos desejados e indesejados (40 minutos); atividades em equipes com uso de tecnologia de videoconferência sobre os diversos espaços de educação não formal (30 minutos); apresentação dialogada dos diferentes espaços de educação científica e tecnológica (30 minutos); exposição oral sobre dados da divulgação científica em espaços não formais (30 minutos); planejamento e execução de atividade em espaço não formal de Ciência e Tecnologia (30 minutos). Por fim, entendemos que professores da educação básica e do ensino superior tem interagido melhor e com mais intensidade com instituições e seus materiais, no qual abrem muitas possibilidades de reflexão e boas práticas para formação do cidadão com visão crítica e que busca o desenvolvimento sustentável.

Palavras-chave—educação não formal, espaço não formal, ciência e tecnologia, divulgação científica.

Referências

- CUNHA, M. B. **Divulgação científica**: diálogos com o ensino de ciências. Curitiba: Appris, 2019.
- DELORS, Jacques *et al.* **Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI**. Educação um tesouro a descobrir. Brasília: CNPq/IBICT/UNESCO, 1998.
- MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. Porto Alegre: Sulinas, 2015.
- SEIFFERT-SANTOS, S. C.; FACHÍN-TERÁN, A. Reflexão sobre ensino de ciências a partir do estudo do ensino de Zoologia com docentes escolares e universitários em Manaus-AM. *In*: FACHÍN-TERÁN, A.; SEIFFERT-SANTOS, S. C. **Temas sobre ensino de Ciências em espaços não formais**: avanços e perspectivas. Manaus: UEA Edições, 2016. pp. 97-150.
- STOCKLMAYER, S. M.; RENNIE, L. J.; GILBERT, J. K. The roles of the formal and informal sectors in the provision of effective science education. **Studies in Science Education**, [s. l.], v. 46, n. 1, p. 1-44, mar. 2010.

Divulgação da ciência e suas contribuições para o ensino de ciências

Simone Pinto, Amanda Santos

Simone Pinto é servidora da Fundação CECIERJ, atuando na coordenação do setor educativo do Museu Ciência e Vida, doutora em Educação em Ciências e Saúde pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), mestra em Ciências pelo Instituto Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), licenciada em Física pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, RJ (autora para correspondência, e-mail: spinto@cecierj.edu.br)

Amanda Santos é bolsista em divulgação científica do Museu Ciência e Vida e estudante do bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Sul da Bahia, Porto Seguro, BA (e-mail: silvamanda.bio@gmail.com)

Resumo—Podemos apontar que nos últimos 40 anos nossa sociedade passou por grandes transformações, principalmente com o advento da internet e sua popularização. As informações alcançam milhares de lugares por meio de diferentes formas de comunicação, implicando rápidas modificações nas práticas sociais que caracterizam os processos de globalização, possibilitando aos indivíduos maior acesso e acompanhamento dos avanços científicos e tecnológicos. No campo da educação em ciências, sabemos que a escola, por sua natureza, deveria ocupar um papel de destaque no processo de ampliação do conhecimento, porém não é difícil observar que os brasileiros estão entre os últimos colocados no que se referem às disciplinas científicas quando comparados a outros países através dos exames nacionais e internacionais que avaliam a qualidade do ensino. Neste cenário, a divulgação da ciência (DC), surge como ferramenta significativa para ampliação da cultura científica. Diferentes instituições que desenvolvem atividades de DC vêm atuando no processo de alfabetização científica e tecnológica, provocando reflexões e expansões educacionais para além do espaço escolar, favorecendo novas relações entre a educação formal e não formal. É neste sentido que os museus e centros de ciência vêm se destacando por sua missão cultural e educativa, para além das funções de preservar, conservar e expor, contribuindo com a promoção da cultura científica para a sociedade, diferenciando-se entre eles pela temática específica, pelo tipo de ações e exposições que oferecem ao público. Por meio de suas ações, os museus e centros de ciências têm o potencial de aproximar as problemáticas do cotidiano com as soluções apresentadas pela ciência, bem como compartilhá-las com as temáticas científicas desenvolvidas na sala de aula, auxiliando na construção do pensamento reflexivo e crítico. Para além dos museus e centros de ciências, a DC pode oferecer contribuições para a melhoria da qualidade do ensino. Para isso, no entanto, se faz necessário um maior engajamento do espaço de educação formal com o não-formal por intermédio principalmente dos professores. Acredita-se que a DC contribui de forma significativa com a alfabetização científica, com o processo de ensino e aprendizagem na educação formal, assim como também na formação continuada dos docentes. Além disso, a DC é uma temática bastante discutida e pesquisada no âmbito do ensino de ciências. Diversas são as formas de promover a divulgação da ciência e de proporcionar o acesso ao conhecimento científico produzido nos grandes centros de pesquisas. Jornais, revistas, debates científicos, feiras de ciências, museus e centros de ciências, todos têm como propósito transpor essa linguagem científica para uma linguagem mais acessível de modo que a sociedade possa se apropriar desses conhecimentos em favor da melhoria não só da qualidade de ensino, mas também da qualidade de vida.

Palavras-chave—divulgação científica, museus de ciências, ensino de ciências, qualidade do ensino de ciências.

Ensino de ciências e suas interfaces com as plataformas digitais

David Santana Lopes, Lynn Rosalina Gama Alves

David Santana Lopes é professor da Faculdade de Educação da Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA (autor para correspondência, e-mail: davidlopes.educacao@gmail.com)

Lynn Rosalina Gama Alves é professora do Instituto de Humanidades, Artes e Ciências Professor Milton Santos da Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA (e-mail: lynnalves@gmail.com)

Resumo—Refletir sobre as Plataformas Digitais e as interfaces contemporâneas da Cultura Digital é uma tarefa essencial para entendermos como as diferentes esferas da sociedade, inclusive educacional, vem dialogando com as arquiteturas vinculadas a tais Plataformas que veem historicamente se inserindo em diversos espaços de ensino e pesquisa. Junto a esse movimento, por conta da Pandemia pela COVID-19, o processo denominado de ‘Plataformização’ vem se intensificando. Esse fenômeno vem imergindo nas agendas de pesquisas, tensionando análises sobre a interação dos seus usuários, além do impacto dessas em seus respectivos espaços de atuação. Contudo, as discussões em torno das Plataformas Digitais na área do Ensino, e no caso desta mesa, especificamente, das Ciências da Natureza (Biologia, Química e Física) ainda é escasso, visto seu caráter investigativo ainda recente sobre as relações entre tecnologias e educação. Desta forma, compreendendo todo essa complexa situação acerca desses artefatos digitais, esta mesa intitulada ‘Ensino de ciências e suas interfaces com as plataformas digitais’, objetiva apresentar as interfaces das Plataformas Digitais na Educação e, especificamente, no campo das Ciências da Natureza no Brasil. Para isso, serão expostas bases teóricas e práticas sobre meios digitais na sociedade, expondo os marcos históricos, conceituais e regulamentadores durante a trajetória de imersão das mesmas no contexto de ensino e aprendizagem brasileiro. Essas palestras são os reflexos dos estudos que vem sendo realizados, a nível de pós-graduação na área de Ensino, Filosofia e História das Ciências pelo Grupo Comunidades Virtuais (UFBA), desde o ano 2018 a partir do lançamento à época do livro 'The Platform Society' de autoria de Van Dijck, Poell e Waal, obra que marca um novo momento acerca da interpretação do protagonismo das tecnologias digitais no âmago da sociedade. Portanto, esta atividade direciona seus olhares para um contexto fluido, intensificado pelas incertezas e incongruências em torno dessas plataformas digitais, pouco estudadas no âmbito do ensino que no caso das Ciências da Natureza, agregam ainda mais questionamentos a esse contexto, principalmente por se tratar de uma área imersa em um corriqueiro processo instrumentalizador das tecnologias de ensino.

Palavras-chave—artefatos digitais, cultura digital, formação docente, performatividade algorítmica.



CADERNOS DO SIEC

Volume 1 ■ 2021

13

Pesquisas

Representação da personagem feminina na ciência-tecnologia em livros didáticos de física

Ana Paula Butzen Hedges, Rosemar Ayres dos Santos

Ana Paula Butzen Hedges é mestrandona Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências (PPGEC), Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), campus Cerro Largo, RS e professora da rede municipal de ensino de São Paulo das Missões, RS (autora para correspondência, e-mail: abhendges@gmail.com)

Rosemar Ayres dos Santos é doutora em educação pela Universidade Federal de Santa Maria, professora da área de ensino de física e do PPGEC (UFFS), campus Cerro Largo. (e-mail: roseayres07@gmail.com)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e01) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—Neste estudo tratamos da temática gênero e ciência-tecnologia (CT), cuja discussão, majoritariamente, se encontra escassa em Livros Didáticos (LD) da Educação Básica. Objetivamos caracterizar a frequência com que menções de personagens femininos e masculinos relacionadas(os) ao desenvolvimento da CT na área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT) aparecem em uma LD de Física, analisando, mais especificamente, as menções de figuras femininas. Portanto, trata-se de uma pesquisa de abordagem qualitativa do tipo documental, utilizando a Análise Textual Discursiva (ATD), em que emergiram 3 categorias, a saber: 1) O masculino como referência: um ocultamento da personagem feminina; 2) Personagens femininas independentes na produção da CT e 3) Discussão do preconceito de gênero na CT. No decorrer de nossas análises foi possível perceber a ausência de mulheres retratadas como cientistas, a adoção de uma linguagem sexista nos LD, a menção desse gênero quase sempre vinculada a um nome masculino, podendo demarcar, assim, uma superioridade do homem no campo científico-tecnológico. Ademais, a história da CT em LD se encontra descontextualizada, necessitando uma abordagem histórica, cultural e social, problematizando as questões de gênero na CT e mostrando às mulheres esse caminho como possível.

Palavras-chave—cientistas, gênero, mulheres, menções.

I. INTRODUÇÃO

O LIVRO didático (LD) apresenta a ciência-tecnologia (CT) como uma coleção de fatos prontos e acabados, sem abordar os conflitos na produção desses conhecimentos ou o contexto histórico e social no qual foram desenvolvidos. Esse fato reflete uma concepção do mundo, alguns valores e prioridades que podem remeter às estudantes o pensamento de que a CT não é um lugar para o gênero feminino. São poucos os textos que abordam o papel desse gênero no

desenvolvimento do conhecimento científico-tecnológico, além disso, encontra-se um número reduzido de atividades que promovam a reflexão sobre as causas da escassa participação desse gênero na história da CT e as consequências sociais disso (OCCELLI; VALEIRAS, 2013).

A imagem construída da CT é predominantemente masculina, basta analisarmos um de seus indicadores, a listagem dos prêmios Nobel (CHASSOT, 2004). Das 962 pessoas premiadas entre 1901 a 2020, 57 são personagens femininas, sendo uma delas, Marie Curie, homenageada duas

CADERNOS DO SIEC

Volume 1 ■ 2021

vezes. A área da Física apresenta o pior índice de vencedoras: 1,86%. Dentre as 215 pessoas premiadas, 4 são do gênero feminino, mostrando os seguintes intervalos entre elas: Marie Curie (1903); Maria Goeppert-Mayer (1963); Donna Strickland (2018) e Andrea Ghez (2020). A situação na Química não é muito diferente, de 186 pessoas que receberam o prêmio, 7 são mulheres, representando 3,76% das pessoas laureadas¹.

Visando a desconstrução de estereótipos e preconceitos de gênero que acabam por limitar/dificultar o caminhar da figura feminina na CT, o protagonismo das personagens femininas nesse ramo necessita ser enfatizado nos LD, na formação inicial e continuada de professoras e professores (HEERDT; BATISTA, 2017) e nos processos de ensino e aprendizagem em todos os níveis de ensino,

[...] considerando sua participação em diferentes trabalhos, profissões e espaços de poder, valorizando sua visibilidade e relevância social, o que favorece o diálogo sobre a igualdade de direitos e deveres de homens e mulheres em diferentes aspectos e amplia a visão de mundo das estudantes em suas escolhas profissionais. (BRASIL, 2019, p. 9).

Os LD, sendo um material proveniente de uma política pública e participante, de uma forma ou outra, no processo de ensino e aprendizagem (OCCELLI; VALEIRAS, 2013), precisam ser analisados, observando a linguagem, as ilustrações e atividades propostas, verificando como as questões de gênero são abordadas (SILVERA, 2019). Nesse sentido, no momento da escolha dos LD, é importante que as/os professoras/professores sejam críticos e reflexivos frente a isso.

Há de se afirmar a presença de intencionalidades durante o processo de definição do currículo, o qual é claramente voltado ao homem, valorizando os interesses e formas masculinas de pensamento e conhecimento (SILVA, 2005), sendo marcado por uma relação estreita com o poder e os interesses de grupos sociais específicos, os quais buscam continuar dominantes no poder. Em virtude disso, visam a formação de cidadãs/cidadãos que respondam a determinadas demandas que lhes são consideradas mais “apropriadas” (GOODSON, 2007). Isso nos faz pensar no lugar que é considerado mais “apropriado” para a mulher. Afinal, quais as intencionalidades para que se insista que ela

permaneça nessa sub-representação? Por que não mostrá-las no material didático como personagens cientistas?

O fato é que o currículo não é neutro, mas marcado por intencionalidades, por disputas entre concepções educacionais e concepções de sociedade. Sociedade essa que frequentemente propaga discursos de que as personagens femininas são subalternas ao gênero masculino. Na educação brasileira, particularmente no ensino de física, a constituição de uma cultura de passividade representa um desafio a ser superado (ROSO, et al., 2015). Nesse sentido, na busca por tirar personagens femininas das zonas de escuridão e possibilitar a construção de conhecimentos científicos-tecnológicos de forma contextualizada, possibilitando a compreensão da relação entre CT, cultura e sociedade (PEDUZZI, 2001), a história da CT precisa ser enfatizada.

Em vista de contribuir com discussões que remetem à imagem que se tem de personagens que fizeram/fazem CT, motivada pela minha formação inicial em Física-Licenciatura, a qual se configura como área predominantemente masculina (SILVA; RIBEIRO, 2014), objetivamos caracterizar a frequência com que menções de personagens femininos e masculinos relacionadas/relacionados ao desenvolvimento da CT na área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT) aparecem em uma coleção de LD de Física aprovada pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) 2018, analisando, mais especificamente, as menções de figuras femininas.

Portanto, essa escrita permite um olhar para as concepções de cientistas que estão chegando até as/os estudantes e problematizá-las, na busca por mudanças no material didático da Educação Básica.

II. MÉTODO

Este trabalho caracteriza-se por ser de abordagem qualitativa, realizando o estudo mediante pesquisa documental (GIL, 2008) em LD de Física aprovados pela avaliação do PNLD 2018. Para o desenvolvimento desta proposta de trabalho partimos de uma coleção (Tabela I).

TABELA I

COLEÇÃO DE LIVROS DIDÁTICOS DE FÍSICA ANALISADA

Coleção	Autores	Ano, edição
---------	---------	-------------

¹ Disponível em: <https://www.nobelprize.org/prizes/facts/nobel-prize-facts/>. Acesso em: 6 maio 2021.

Ser protagonista: NANI, A. P. S.; FUKUI, A.; 2016, 3. ed.
Física MOLINA, M. M.; VENÊ.

Fonte: As autoras (2021).

Destacamos que o PNLD 2018 aprovou 12 coleções de Física, porém, analisamos uma, em vista de termos uma visão geral do caminho a ser percorrido durante uma pesquisa de mestrado. No que se refere ao PNLD escolhido, ocorre pelo fato das escolas estarem utilizando esses LD de Física até o dado momento.

Cabe aqui levantar a questão da nova política implementada no PNLD 2021, especificamente no Objeto 2 de escolha dos LD. As escolas com estudantes matriculados no Ensino Médio (EM) deverão registrar a escolha de obras para áreas do conhecimento (Linguagens e suas tecnologias, Matemática e suas tecnologias, Ciências Humanas e Sociais Aplicadas e CNT e para obras didáticas específicas (Língua Portuguesa, Ciências Humanas e Sociais Aplicadas em diálogo com a Matemática e Língua Inglesa) (BRASIL, 2021). Dessa forma, os conteúdos disciplinares de Física, Química e Biologia, passam a compor uma obra da área de conhecimento de CNT. Quanto a essa questão, por ser de recente implementação, há uma ausência de discussões acerca das implicações no ensino.

Como referencial teórico-metodológico utilizamos a Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES; GALIAZZI, 2007), composta por três etapas: unitarização, categorização e comunicação. Na primeira etapa retiramo unidades de significado (US) em acordo com o fenômeno investigado, no nosso caso, busca por nomes masculinos e femininos mencionados nos LD. Na segunda etapa, estabelecemos relações entre as US, no intuito de formar as categorias de análise, as quais, em nossa pesquisa, emergiram da análise das menções femininas que retratavam cientistas da área da CNT, ao observarmos o contexto das menções. A terceira e última etapa da ATD consiste na produção do metatexto, ao compreendermos e analisarmos o que se mostra nas menções de cientistas femininas da área da CNT.

Dessa análise, emergiram 3 categorias, a saber: O masculino como referência: um ocultamento da personagem feminina; Personagens femininas independentes na produção da CT e Discussão do preconceito de gênero na CT, e que serão discutidas a seguir.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao realizarmos um olhar inicial para a obra, já percebemos

a ausência feminina em suas representações imagéticas de pessoa que faz CT e em seus discursos. Na primeira etapa da ATD, de um total de 324 US, se mostraram 262 nomes referentes à figura masculina e 22 à figura feminina. Desses nomes, ao analisarmos o contexto das menções, 149 se referem a homens que contribuíram/contribuem para o desenvolvimento da CT na área da CNT e 6 à mulheres. Os/As demais personagens remetiam a pessoas que não tiveram participação direta nesse ramo, sendo escritores/escritoras, reis, atletas, empresários, diretores, pesquisadores/pesquisadoras que não diretamente citados/citadas como ligados/ligadas à CNT, entre outros, e que apareciam para contextualizar um assunto, sendo 113 nomes masculinos e 16 femininos.

Essa supremacia masculina também foi evidenciada por Pinho (2009) em LD de Biologia do EM e por Silveira (2019) em LD de Biologia, Química, Matemática e Física do EM, sendo que das 4 coleções de Física analisadas por ela, aprovadas por diferentes PNLD, nenhuma trouxe a menção de uma personagem feminina relacionada ao desenvolvimento da CT.

Se observarmos a frequência dessas menções nos LD, como realizado em nossa pesquisa, fica ainda mais nítida a invisibilidade das mulheres. Restritas a algumas partes, a presença feminina passa quase despercebida. É o caso de Marie Curie, com 12 menções restrinidas a dois momentos (página 228 e 238) no volume 3 da coleção. Já Galileu Galilei, personagem masculino encontrado nos 3 volumes da coleção, encontraremos 89 menções referentes a seu nome. Não apenas ele, mas outros nomes masculinos são mencionados com frequência e espalhados pelos textos dos LD, o que não ocorre com as figuras femininas, que se encontram isoladas em partes dos textos e restritas a um ou outro volume.

Cabe mencionar os outros nomes femininos encontrados: Luíza Massarani, Caroline Herschel, Henrietta Levitt, Annie Jump Cannon e Vera Rubin. Dessas menções, nenhuma se encontra no volume 1. No volume 2, o nome de Luíza Massarani é citado uma única vez. Os demais nomes, com frequência de uma a duas vezes, constam de forma restrita no volume 3 da coleção. Ademais, somente no volume 3 houve problematização sobre o caminhar feminino na CT ser dificultado, o que confirma a pouca reflexão presente nos LD acerca dessa questão.

A partir desses dados, os quais serão observados com um olhar investigativo na busca por compreender o que e como

se mostram as questões de gênero na CT, já evidenciamos a área da CNT apresentada às/-aos estudantes como uma construção masculina, o que explicita que há resistência da presença delas no campo científico-tecnológico (PINHO, 2009).

A. Masculino como Referência: um Ocultamento da Personagem Feminina

Essa categoria emerge de 4 US ao observarmos que as personagens femininas da área da CNT são tratadas com certa indiferença, sendo citadas junto a um personagem masculino no papel de coadjuvantes e/ou ocultando-as no padrão masculino da linguagem, fato este, evidenciado na seguinte US: “Artigo escrito por Ildeu de Castro Moreira e Luíza Massarani, dois dos maiores especialistas em divulgação científica [...]” (L2, p. 185). Junto a um nome masculino está Luíza Massarani, que passa a ser invisibilizada por meio do uso da expressão “dois dos maiores especialistas”. Isso pode tentar ser justificado pela adoção da escrita em acordo com a norma culta da Língua Portuguesa, porém, há de se afirmar que essa gramática é sexista, excludente e reflete toda a estrutura patriarcal da sociedade (SANTOS, 2018; PINHO, 2009).

O uso dessa linguagem sexista oculta personagens femininas no desenvolvimento da CT, principalmente quando ocorre uma colaboração entre homem e mulher. Santos (2018) aponta que ao usarmos o tratamento “Os Lavoisiers” e “Os Curies”, por exemplo, excluímos as mulheres, mesmo aquelas mais geniais. Nesse viés, os LD não podem permitir que a linguagem utilizada nos textos invisibilize as mulheres (PINHO, 2009), as mesmas precisam se sentir incluídas nos discursos presentes nesse material e nas falas dos professores e professoras, portanto, a adoção de uma linguagem antissexista se faz importante e necessária, como confirma Corrêa (2016) em sua pesquisa, em que uma estudante afirma ser necessário

[...] ensinar para meninos e meninas uma Ciência feita por homens e mulheres, não somente pelos homens, porque até quando falam de uma cientista nos livros didáticos, fazem de uma maneira que a gente pensa sempre que é um cientista e não uma cientista. (CORRÊA, 2016, p. 222).

Também podemos observar nos LD que, por vezes, a mulher cientista é citada ao lado de um personagem masculino: “Em 1912, Henrietta Levitt (1868-1921), que trabalhava com Shapley, descobriu que o período de

pulsação de uma cefalóide está correlacionado com seu brilho.” (L3, p. 247). Quanto a isso, muitas figuras femininas contribuíram com as experiências, descobertas ou teorias de seus pais, irmãos e/ou maridos, tendo seus nomes encobertos pelos deles em virtude de não aceitarem que uma mulher pudesse produzir um conhecimento científico-tecnológico considerado válido (SCHIEBINGER, 2001; CHASSOT, 2004). Com a sociedade científico-tecnológica assumindo o homem como quem conduzia e organizava a pesquisa, considerando a mulher como uma auxiliar, a força muscular (FARIAS, 2018), as personagens mulheres foram sendo invisibilizadas pelos personagens masculinos.

Esse tratamento da personagem feminina como colaboradora é evidenciado: “Herschel construiu vários telescópios [...]. Com a ajuda de sua irmã e parceira Caroline, publicou um catálogo com mais de 2 500 nebulosas de diferentes formas.” (L3, p. 246). “Dentre as principais contribuições de Herschel [...] Sua habilidade manual o levou, juntamente com Caroline, a construir os melhores telescópios de sua época [...]” (A3, p. 246). O nome de William Herschel aparece no decorrer do texto do qual retiramos os excertos. À Caroline Herschel (1750-1848) é destinado o papel de irmã e ajudante, ficando totalmente na sombra do irmão, sem mencionar que ela é a personagem de maior nome feminino na astronomia por suas observações e pela descoberta de oito cometas e quatro nebulosas (SILVEIRA, 2019).

Essa categoria nos mostra que os LD carregam uma linguagem sexista que torna as mulheres invisíveis e as exclui como enunciadoras de CT, ademais, ao citar uma personagem feminina ao lado de um personagem masculino, observa-se uma superioridade desse último, isso quando não as colocam nitidamente no papel de auxiliares do gênero masculino.

B. Personagens Femininas Independentes na Produção da CT

A presente categoria contempla 5 US que trazem personagens mulheres sem uma vinculação direta com o sexo masculino. Essa ação independente é deixada clara na US que, mesmo que a mulher é citada junto a um nome masculino, é protagonista na pesquisa que realiza:

O tório teve suas propriedades radioativas descobertas em 1898, por Gerhard Carl Schmidt (1865-1949) e Marie Curie (1867-1934), que pesquisavam de modo independente. O polônio e o rádio foram descobertos em 1898 pelo casal

Pierre (1859-1906) e Marie Curie. (L3, p. 228).

Podemos evidenciar uma preocupação em deixar visível o nome de Marie Curie, não a ocultando por trás do sobrenome do marido. Na história da CT, quando Pierre se juntou à esposa Marie, o trabalho passou a ser do casal Curie, assim, essa personagem passou a ter sua história intrinsecamente ligada à vida do seu marido (SANTOS, 2018), mostrando o quanto o casamento serviu como caminho informal de mulheres para a CT (SCHIEBINGER, 2001). Portanto, deixar seu nome visível indica a tentativa de não ocultá-la por meio do sobrenome de um homem. Porém, há de se evidenciar que o nome do personagem masculino sempre vem antes do feminino, o que pode remeter a uma superioridade do homem.

Ainda sobre Marie Curie, um excerto aborda sobre a participação dessa personagem na CT:

A construção da Física moderna contou com a participação de várias mulheres em suas descobertas. A mais famosa delas foi Marie S. Curie (1867-1934), cientista de origem polonesa que estudou e trabalhou em Paris no início do século XX. Além de pesquisadora, foi professora e participou ativamente da Primeira Guerra Mundial, instalando equipamentos de raios X nos hospitais das frentes de guerra francesas. (A3, p. 238).

Percebe-se que o LD evidencia a presença de várias mulheres na construção da Física moderna, porém no decorrer do texto essas mulheres, para além de Marie Curie, não são contempladas. Afinal, quem são essas mulheres? Quais são as suas realizações? Por que não são mencionadas? Tal fato pode ser explicado pela associação hegemônica entre masculinidade e CT.

Outra US comenta o método desenvolvido pela personagem feminina Henrietta, o qual foi utilizado por Edwin Powell Hubble (1889-1953), para desenvolver suas pesquisas: “Com base nessas observações, utilizando o método desenvolvido por Henrietta Swan Leavitt (1868-1921), Hubble pôde calcular a distância até Andrômeda.” (L3, p. 247). Percebe-se que o foco do trecho não é a cientista feminina e sim o homem que usufrui do método criado por ela.

Evidenciamos nomes de personagens femininas vinculadas ao desenvolvimento da CT, mencionadas sem a “sombra” masculina. Mas, quase sempre o foco do texto é voltado para o personagem masculino. Nesse sentido,

apontamos a necessidade e importância de visibilizar a mulher na CT, dando destaque às personagens.

C. Discussão do Preconceito de Gênero na CT

Essa categoria reúne 3 US que abordam uma discussão sobre questões de gênero na CT. Presentes somente no volume 3 da coleção, junto à seção denominada Física tem História destinada à Marie Curie (Figura I), aponta-se a ausência dessa discussão no decorrer dos anos escolares das/dos jovens.

A construção da Física moderna contou com a participação de várias mulheres em suas descobertas. A mais famosa delas foi Marie S. Curie (1867-1934), cientista de origem polonesa que estudou e trabalhou em Paris no início do século XX. Além de pesquisadora, foi professora e participou ativamente da Primeira Guerra Mundial, instalando equipamentos de raios X nos hospitais das frentes de guerra francesas.



Marie Curie
método
radiosatividade em
seu laboratório.
Fotografia feita
entre 1897 e 1899.

Em 10 de dezembro de 1896, o industrial Alfred Nobel morreu, deixando sua fortuna (em 1867, ele havia patenteado a dinamite) para ser administrada pela Academia Sueca, para distribuir prêmios às realizações notáveis em literatura, medicina, física, química e paz. [...] O primeiro Prêmio Nobel de Física foi concedido a Röntgen em 1901. Naquele ano e no próximo, Marie Curie, Pierre Curie e Henri Becquerel foram indicados por Charles Bouchard, um médico com direito vitalício de indicação, mas o prêmio de Física foi para H. A. Lorentz e Pierre Zeeman, por suas pesquisas na “influência do magnetismo sobre os fenômenos da radiação”. Isso foi desapontador, porque Pierre Curie havia estabelecido grande parte da base daqueles estudos. No ano seguinte, num exemplo impressionante do que era ser uma mulher em ciência, um machismo odioso eliminou qualquer pretensão de que Marie Curie viesse a ser aceita em termos de igualdade.

GOLDSMITH, B. *Genius Obscure: o mundo interior de Marie Curie*. São Paulo: Companhia das Letras, 2006. p. 92-94.

Fig. 1 Seção Física tem História destinada à Marie Curie na página 238 do volume 3 da coleção

O texto evidencia que: “[...] um machismo odioso eliminou qualquer pretensão de que Marie Curie viesse a ser aceita em termos de igualdade.” (L3, p. 238). Acerca desse machismo, no decorrer do texto, carece contextualização sobre o que era/é “ser mulher” na CT, como podemos evidenciar:

Quatro cientistas influentes colaboraram em uma carta oficial indicando Pierre Curie e Henri Becquerel para o Prêmio Nobel de Física de 1903. Marie Curie não foi mencionada. [...] Isso apesar do fato de as descobertas espantosas de Marie Curie serem conhecidas por toda a comunidade científica [...] (A3, p. 238).

Atualmente um prêmio Nobel é famoso, mas naquela época esses prêmios eram conhecidos dentro da comunidade científica e valorizados pelos 70 mil francos-ouro concedidos ao premiado. [...] Becquerel recebeu seus 70 mil francos-ouro, mas Marie e Pierre, como se fossem uma só pessoa, compartilharam esse mesmo montante. (A3, p. 238).

Nos LD, questões relacionadas à história da CT se apresentam de forma isolada dos conteúdos, inserida em “caixinhas” ou algo que lhes conferem maior destaque e dando enfoque aos/às principais cientistas ou personagens importantes para os ramos da CT (REIS; SILVA; BUZA, 2012), os quais são, em sua maioria, do gênero masculino (HENDGES, 2020, no prelo), em virtude da invisibilidade e das barreiras historicamente impostas às mulheres no desenvolvimento do conhecimento científico-tecnológico.

São poucas as coleções de LD que, ao abordarem a história da CT, incluem uma discussão de fatores sociais, políticos, econômicos e culturais que influenciaram as atividades desenvolvidas pelas/pelos cientistas, o desenvolvimento de conceitos e teorias, os debates científico-tecnológicos, as colaborações, bem como, as disputas entre vários grupos de cientistas (BRASIL, 2017).

A fim de contribuir com uma adequada visão da CT e das/dos cientistas, é necessário buscar informações sobre a vida das e dos cientistas, o ambiente cultural geral de uma época, as controvérsias e dificuldades da aceitação de novas ideias (MARTINS, 1990), abordar sobre as oportunidades aumentadas por serem filhas e/ou esposas de cientistas, ou serem da classe alta (GARCÍA; SEDEÑO, 2002).

É preciso trazer mais histórias de mulheres, suas contribuições, vantagens aumentadas por serem filhas de cientistas, as dificuldades e preconceitos de gênero enfrentados na CT. Ao contrário, pode ocorrer a desmotivação de meninas e mulheres no que se refere ao interesse e inserção em carreiras científico-tecnológicas, por ocorrer a difusão da noção de que somente mulheres “geniais” conseguem acessar e ter espaço nesse ramo (BASÍLIO, 2019).

Cabe destacar que junto à seção que apresenta Marie Curie, são propostas 5 questões e duas delas podem direcionar para uma discussão sobre preconceitos de gênero na CT. Uma das questões solicita que os/as estudantes levantem hipóteses sobre os motivos pelos quais Marie Curie foi ignorada na indicação do Prêmio Nobel, fato levantado na seção, e a outra pede o ponto de vista do/da aluno/aluna sobre existir na atualidade ou não preconceitos de gênero no

ramo científico-tecnológico, devendo argumentar sua posição, o que torna fundamental a discussão dessas questões em sala de aula.

IV. CONCLUSÃO

Foi possível averiguar em nossa análise a ausência de personagens femininas ligadas à construção do conhecimento científico-tecnológico da CNT, apontando para 6 personagens femininas nos 3 volumes, comparado a 149 personagens masculinos. Ademais, a frequência das menções femininas se restringe a uma ou duas aparições isoladas, sendo que no volume 1 não aparecem menções de cientistas femininas vinculadas à área da CNT. Tal fato pode insinuar que as cientistas citadas são raras exceções e que, pelo fato dos LD tratar-las brevemente e de forma descontextualizada, não contribuíram significativamente para o desenvolvimento da CT.

Também, pouco se discute as questões de gênero referente ao caminhar feminino ser dificultado na CT, estando presente apenas em uma seção no volume 3 da coleção, junto às contribuições de Marie Curie para o desenvolvimento científico-tecnológico. Na seção, duas questões problematizadoras acerca do assunto são apresentadas, cabendo aos/às professores/professoras discuti-las.

Ao trazer discussões sobre estereótipos, preconceitos de gênero e abordagens sobre a figura feminina em diferentes áreas de atuação profissional, como cientistas, por exemplo, o LD pode contribuir significativamente para que tais discussões adentrem a sala de aula, desconstruindo a ideia de que a CT é uma área somente para o gênero masculino. Aos/Ás professores/professoras, quando escolher o LD adotado na escola, devem realizar uma discussão crítica antes, averiguando se os LD promovem o respeito à diversidade e se reproduzem ou não estereótipos relacionados às mulheres e às personagens cientistas. Mas, sabemos que professores e professoras não possuem uma formação inicial e continuada que auxiliem nessa escolha.

Acredita-se que muitas/muitos professores/professoras não abordam em suas práticas pedagógicas a história da CT e a participação de mulheres na mesma, o que pode ser ocasionado pela falta de abrangência de tal contexto nos LD e pela lacuna existente na formação inicial e continuada dessas/desses professoras/professores, que não têm disciplinas específicas que versam sobre questões de gênero e diversidade.

Portanto, ao considerarmos que as/os professores são responsáveis para que o LD seja utilizado de maneira adequada, promover uma formação inicial e continuada nesse viés seria fundamental e necessário para que essa invisibilidade de mulheres na história da CT seja desconstruída. Cabe aos autores e autoras dos LD darem visibilidade e repensarem a inserção social das mulheres enquanto cientistas. Mas, os LD por si só não são suficientes para tratar dessas questões, mesmo que ele sofra adaptações e complementações, apontando a necessidade de utilizar outros recursos pedagógicos que também devem ser indicados nos LD.

A nós professores e professoras é preciso questionar e lutar contra o machismo, dentre outros pontos como o fascismo, homofobia, racismo, lgbtfobia e preconceitos de classe, em favor de uma educação pública crítica, problematizadora e não opressora. Para tanto, um dos pontos a serem discutidos é a participação da mulher na CT.

REFERÊNCIAS

- BASILIO, L. V. **Análise dos efeitos de uma proposta de ensino a respeito da contribuição das mulheres para a ciência.** 2019. 233 f. Dissertação (Mestrado em Ensino e Processos Formativos) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2019.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **PNLD 2020: Ciências – Guia de Livros Didáticos Ensino Fundamental.** Brasília: Ministério da Educação, Secretaria da Educação Básica, 2019. 169 p.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **PNLD 2018: Física – Guia de Livros Didáticos Ensino Médio.** Brasília: Ministério da Educação, Secretaria da Educação Básica, 2017. 111 p.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **PNLD 2021: Ciências da Natureza e suas Tecnologias – Guia de Livros Didáticos Ensino Médio.** Brasília: Ministério da Educação, Secretaria da Educação Básica, 2021. 83 p.
- CHASSOT, A. Ciência é masculina? É, sim senhora! **Contexto e Educação**, v. 19, n. 71/72, p. 9-28, jan./dez. 2004. DOI: <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2004.71-72.9-28>. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/1130>. Acesso em: 10 jun. 2021.
- FARIAS, R. M. da S. **O legado científico de Marie Curie:** Desafios e perspectivas da mulher na ciência. 2018. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2018.
- GARCÍA; M. I. G; SEDEÑO, E. P. Ciencia, Tecnología y Género. **Revista Iberoamericana CTS-I**, n. 2, jan./abr. 2002.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** São Paulo: Atlas, 2008.
- GOODSON, I. Currículo, narrativa e o futuro social. Tradução: Eurize Caldas Pessanha e Marta Banducci Rahe. **Revista Brasileira de Educação**, n. 35, v. 2, p. 241-252, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/FgNMHdw8NpyrqLPPd4Sjmq/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 12 ago. 2021.
- HEERDT, B.; BATISTA, I. de L. Saberes docentes: mulheres na ciência. In: XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11, 2017, Florianópolis. **Anais** [...]. Florianópolis: Abrapec, 2017. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R0549-1.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2021.
- HENDGES, A. P. B. **A mulher e a ciência-tecnologia:** como se encontram em dissertações e teses? Como se encontram em livros didáticos de ciências e física? Repositório Digital UFFS: Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação. No prelo 2020.
- MARTINS, R. de A. Sobre o papel da História da ciência no ensino. **Boletim da Sociedade Brasileira de História da Ciência**, 1990. Disponível em: <https://www.ghtc.usp.br/server/pdf/ram-42.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2021.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. **Análise textual discursiva.** Ijuí, RS: Editora UNIJUÍ, 2007.
- OCCELLI, M.; VALEIRAS, N. Los libros de texto de ciencias como objeto de investigación: una revisión bibliográfica. **Enseñanza de las Ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, Barcelona, v. 31, n. 2, p. 133-152, 2013. Disponível em: <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/285774>. Acesso em: 12 ago. 2021.
- PEDUZZI, L. O. Q. Sobre a utilização didática de história da ciência. In: PIETROCOLA, M. (org.) **Ensino de física:** conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora. Florianópolis: Editora da UFSC, 2001.
- PINHO, M. J. S. **Gênero em Biologia no ensino médio:** uma análise de livros didáticos e discurso docente. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2009.
- REIS, A. S. dos.; SILVA, M. D. B.; BUZA, R. G. C. O uso da história da ciência como estratégia metodológica para a aprendizagem do ensino de química e biologia na visão dos professores do ensino médio. **História da Ciência e Ensino Construindo Interfases**, v. 5, p. 1-12, 2009.
- ROSO, C. C. et al. Currículo temático fundamentado em freire-cts: engajamento de professores de física em formação inicial. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. 2, maio/ago., p. 372-389, 2015.
- SANTOS, P. N. dos. **Gênero e ciências em três corpos de Maria.** 2018. Tese (Doutorado em Educação em Ciências) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.
- SCHIEBINGER, L. **O feminismo mudou a ciência?** Tradução Raul Fiker. Bauru, SP: EDUSC, 2001.
- SILVA, F. F.; RIBEIRO, P. R. C. Trajetórias de mulheres na ciência: “ser cientista” e “ser mulher”. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 20, n. 2, p. 449-466,



CADERNOS DO SIEC

Volume 1 ■ 2021

2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/1516-73132014000200012>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/wNkT5PBqydG95V9f4dJH4kN/abstract/?language=pt>. Acesso em: 10 jun. 2021.

SILVA, T. T. da. **Documentos de identidade: uma introdução às teorias do currículo.** 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

SILVEIRA, M. L. A. S. **A (in)visibilidade da produção científica feminina nos livros didáticos de biologia, física, química e matemática do ensino médio aprovados no PNLD para o período de 2009 a 2020 na cidade de Caçu-GO.** 2019. Dissertação (Mestrado em Educação para Ciências e Matemática) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Jataí, 2019.

Ensino de ciências para os anos iniciais: os livros didáticos e o currículo escolar

Sandra Fabiane Kleszta, Rosemar Ayres dos Santos

Sandra Fabiane Kleszta é mestranda é mestranda do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências (PPGEC), Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus Cerro Largo*, professora da rede municipal de ensino de Sete de Setembro, RS (autora para correspondência, e-mail: sandrafabianekleszta@yahoo.com.br)

Rosemar Ayres dos Santos é doutora em educação pela Universidade Federal de Santa Maria, professora da área de ensino de física e do PPGEC (UFFS), *campus Cerro Largo*. (e-mail: roseayres07@gmail.com)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e02) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—Alfabetizar científico-tecnologicamente através da abordagem temática para compreender e intervir no meio vivido é característica desta pesquisa. Considerando que os livros didáticos (LD), por vezes, são apontados como vilões do ensino no Brasil, investigamos: de que forma os LD de Ciências contribuem para a abordagem temática e a alfabetização científico-tecnológica nos anos iniciais do Ensino Fundamental? Utilizamos como referenciais Freire e CTS. Metodologicamente, seguimos a Análise Textual Discursiva, emergindo as categorias: 1) contribuições positivas dos LD para o ensino de Ciências nos Anos Iniciais, e 2) possibilidades que podem ser ampliadas ao desenvolver a abordagem temática e Alfabetização Científico-tecnológica a partir dos LD. Para a análise utilizamos onze coleções de Ciências dos Anos Iniciais do PNLD 2019, destas, quatro são interdisciplinares (ciências, história e geografia) e sete de ciências. Concluímos que cabe ao educador selecionar a coleção que mais se aproxima da sua realidade, assim como, conduzir sua prática usando o LD como fonte de consulta e realizar retificações de acordo com a necessidade. Também, a importância da formação continuada, inclusive para contribuir em uma seleção mais criteriosa dessas coleções. Sinalizamos, a partir da análise, que não há uma melhor ou pior coleção, há sim, diferentes contribuições e possibilidades que podem ser ampliadas e ou aprofundadas pelo educador em sala de aula.

Palavras-chave—anos Iniciais, CTS, Freire, livros didáticos.

I. INTRODUÇÃO

DISCUTIR as melhores formas de promover um ensino de qualidade é assunto principal em debates, encontros, formações. Reconfigurar o currículo de Ciências a partir da abordagem temática e a alfabetização científico-tecnológica para os Anos Iniciais é o que propomos no decorrer da pesquisa. Considerando o ensino propedêutico, aquele preocupado em preparar o educando para situações futuras, seja para o trabalho ou para o ingresso no ensino superior,

necessitamos ir além, buscar prepará-lo para viver o hoje.

Assim, pensar na formação dele não só para o futuro, mas como este, comprehende o meio em que vive, podendo agir para transformá-lo, é primordial para o Ensino de Ciências nos Anos Iniciais. Contudo, concordamos com Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007) quando afirmam que

torna-se cada vez mais necessário que a população possa, além de ter acesso às informações sobre o desenvolvimento tecnológico, ter também condições de avaliar e participar

das decisões que venham atingir o meio onde vive (p. 72).

Desse modo, investigamos a abordagem temática e a alfabetização científico-tecnológica balizados nos referenciais dos pressupostos de Freire e o enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) (AULER; DELIZOIVOV, 2015; SANTOS, 2012; SCHWAN; SANTOS, 2020). Contrário ao ensino tradicional e a educação bancária, assim, denominada por Freire, em que o educando é um mero recebedor de informações, sem poder questionar ou interferir na aprendizagem, Freire propõe a educação libertadora, problematizadora. Partindo do contexto dele, a partir do diálogo entre educandos e educadores, compactuamos com Freire ao afirmar que:

a educação libertadora, problematizadora, já não pode ser o ato de depositar, ou de narrar, ou de transferir, ou de transmitir “conhecimentos” e valores aos educandos, meros pacientes, à maneira da educação “bancária”, mas um ato cognoscente (1987, p. 94).

Aliado ao pensamento Freireano e a educação problematizadora, buscamos aprofundar a abordagem e investigação temática para o ensino de Ciências nos Anos Iniciais. A investigação compreendida como processo dialógico e problematizador a partir da realidade do educando para dessa forma, auferir os temas geradores pode configurar o currículo que almejamos em sala de aula. Considerando que o livro didático é um recurso didático-pedagógico muito usado pelo educador dos Anos Iniciais, buscamos investigar como a abordagem temática e a alfabetização científico-tecnológica é apresentada e/ou contemplada nestes livros, para o ensino de Ciências.

O livro didático faz parte do Programa Nacional do Livro e Material Didático (PNLD), o qual foi criado em 1985 e tem por objetivo prover as escolas públicas de livros didáticos, dicionários e outros materiais de apoio à prática educativa. O programa é executado em ciclos trienais alternados e desde 1996 os livros passam por uma avaliação inicial após, o MEC publica o Guia de Livros Didáticos com resenhas das coleções consideradas aprovadas e encaminha às escolas para que educadores possam fazer suas escolhas. Logo a distribuição resulta de um equilíbrio entre a recomendação do MEC e a escolha do professorado (CASSIANO, 2007; BRASIL, 2010).

Nessa perspectiva, a UNESCO destaca que, ensinar mal as Ciências é “matar a galinha dos ovos de ouro”. Vital para o

desenvolvimento da economia e da indústria, a educação científico-tecnológica é, também, essencialmente importante no processo de promoção da cidadania e inclusão social, uma vez que propicia às pessoas oportunidades para discutir, questionar, compreender o mundo que as cerca, respeitar os pontos de vista alheios, resolver problemas, criar soluções e melhorar sua qualidade de vida. Além disso, a aprendizagem dos educandos na área científico-tecnológica é reconhecidamente importante, uma vez que está relacionada à qualidade de todas as aprendizagens, contribuindo para desenvolver competências e habilidades que favorecem a construção do conhecimento em outras áreas. Portanto, quando se melhora a educação científico-tecnológica não se melhora só a aprendizagem de Ciências: o seu impacto atinge outros campos. O recurso que se investe traz um retorno considerável (UNESCO, 2005).

Desse modo, objetivamos através da pesquisa aqui apresentada, investigar como se apresenta a abordagem temática e a alfabetização científico-tecnológica nos livros didáticos do PNLD 2019, para o ensino de Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

II. MÉTODO

A pesquisa caracteriza-se como qualitativa, de cunho documental. Para Gil a pesquisa documental consiste em analisar (1989, p.73), “materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetivos da pesquisa”.

Para ao corpus de análise utilizamos onze coleções de livros didáticos usados nas escolas pertencentes a 14^a CRESS, no ano de 2020, 2021, sendo 108 escolas distribuídas em onze municípios da região noroeste do RS. Identificamos essas coleções a partir de consulta informal a essas escolas. Cada coleção é composta de cinco livros, sendo que quatro delas são de caráter interdisciplinar (Ciências, História e Geografia) conforme Guia do PNLD 2019 e as outras seis destinadas apenas para Ciências. Codificamos com as letras A, B, C, até K para identificar as coleções e LD1 para livros didáticos volume 1, primeiro ano, LD2 para o volume 2, segundo ano e assim sucessivamente, até o LD5 do volume 5, quinto ano.

Escolhemos as coleções de Ciências e a interdisciplinar (Ciências, Geografia e História) para realizar a pesquisa pelo fato de serem as coleções selecionadas pelas escolas localizadas no espaço territorial em que nossa Universidade

CADERNOS DO SIEC

Volume 1 ■ 2021

está inserida. A escolha das coleções acontece pela escola, a qual deve apresentar duas opções na escolha das obras para cada ano e disciplina. Caso não seja possível a compra da primeira opção, o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) envia à escola a segunda opção escolhida. Dessa forma reforçamos a importância da escolha criteriosa tanto para a primeira opção quanto para a segunda.

O processo analítico foi pautado na Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES, 2003; MORAES; GALIAZZI, 2006), constituída por três etapas compreendidas em: unitarização, categorização e a escrita do metatexto. Partindo desse pressuposto, a ATD:

com sua perspectiva fundamentada na hermenêutica, inicia seus esforços de construção de compreensão a partir dos sentidos mais imediatos e simples dos fenômenos que pesquisa. Assume, porém, um desafio permanente de produzir sentidos mais distantes, complexos e aprofundados. Nisso não entende propriamente estar procurando sentidos ocultos, mas pretende envolver-se em movimentos de constante reconstrução dos significados e dos discursos que investiga. Mais do que expressar realidades já existentes, a ATD tenciona inserir-se em movimentos de produção e reconstrução das realidades, combinando em seus exercícios de pesquisa a hermenêutica e a dialética (GALIAZZI; MORAES, 2016, p. 171).

Com a unitarização, identificamos 209 núcleos de sentido, os quais “são sempre identificados em função de um sentido pertinente aos propósitos da pesquisa, e são elaborados com base nos conhecimentos tácitos do pesquisador, sempre em consonância com os objetivos da pesquisa” (GALIAZZI; MORAES, 2016, p. 41). Da análise destes núcleos no processo de categorização emergiram duas categorias: Contribuições positivas dos livros didáticos para o ensino de ciências nos anos iniciais e possibilidades que podem ser ampliadas ao desenvolver a abordagem temática e alfabetização científico-tecnológica a partir dos livros didáticos.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a análise do córpus, vislumbramos dois aspectos importantes nos livros didáticos, dos quais emergiram duas categorias: contribuições positivas dos livros didáticos para o ensino de Ciências nos anos iniciais, em que são contempladas a alfabetização científico-tecnológica como, também, a abordagem temática; possibilidades que podem ser ampliadas ao desenvolver a abordagem temática e a alfabetização científico-tecnológica a partir dos livros

didáticos, trazendo nesta segunda categoria algumas lacunas que os livros apresentam, mas que podem ser mediadas e conduzidas pelo educadores, caso este tenha formação adequada e conhecimento científico para tal.

A. Contribuições Positivas dos Livros Didáticos para o Ensino de Ciências nos Anos Iniciais

Esta categoria está composta por 108 núcleos de sentido, os quais apresentam contribuições positivas para o Ensino de Ciências no Ensino Fundamental. Dentre as várias propostas dos livros didáticos para o ensino de Ciências passamos a destacar aquelas que mais trazem contribuições para o ensino de Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Destacamos G-LD2 no que tange aos avanços da tecnologia. A grande contribuição que o livro didático nos apresenta é a tecnologia como aliada da superação dos limites dos seres humanos.

Se, nos esportes olímpicos, a tecnologia já tem um papel fundamental no alto rendimento dos atletas, nos esportes adaptados (ou paralímpicos), este tipo de recurso tem ainda mais importância. Aliada à superação e ao mérito dos paratletas, a tecnologia visa, além de aprimorar o desempenho, a deixar o usuário cada vez mais confortável e mais bem adaptado para render o máximo nas competições e voltar a realizar as tarefas do dia a dia normalmente. As próteses, por exemplo, utilizadas em uma série dessas modalidades, ajudam a atingir esses objetivos. (p.114)

Salientamos a importância de estudar ciência-tecnologia desde os Anos Iniciais, assim como possibilitar um olhar crítico de que ela está presente em todo lugar e mais do que nunca precisamos conhecê-la para compreender e poder com ela contribuir, assim compactuamos com Bizzo (2009, p. 14) “não se admite mais que o ensino de ciências deva limitar-se a transmitir aos alunos notícias sobre os produtos da Ciência. A Ciência é muito mais uma postura, uma forma de planejar e coordenar pensamento e ação diante do desconhecido”. Consideramos importante a compreensão crítica da tecnologia e compactuamos com Freire

A compreensão crítica da tecnologia, da qual a educação de que precisamos deve ser infundida, é a que vê nela uma intervenção crescentemente sofisticada no mundo a ser necessariamente submetida a crivo político e ético. Quanto maior vem sendo a importância da tecnologia hoje, tanto mais se afirma a necessidade de uma rigorosa vigilância ética sobre ela. (FREIRE, 2014 [2000], p. 117-118)

Ainda, outra importante contribuição que os livros didáticos nos trazem é com relação à alguns espaços reservados para refletir sobre o meio em que vivemos. A coleção F, do primeiro ao quinto apresenta uma característica diferenciada: espaço “O mundo que queremos” como podemos perceber no excerto abaixo e “Faça a sua parte” uma atividade prática que possibilita ao educando o protagonismo estudantil, pois este deverá criar algo, para expor na turma, como por exemplo, no capítulo – as primeiras cidades e civilizações –, na subunidade – as especiarias pelo mundo – os autores trazem como propostas a ele: pesquisar em livros, entrevistar familiar e escrever uma receita que use especiarias. Ao final, seria confeccionado um livro de receitas com todas as receitas pesquisadas pelos educandos.

Com base nisso, corroboramos com Bizzo (2009, p.14)

Parte-se do princípio de que ensinar ciências no mundo atual deve constituir uma das prioridades para todas as escolas, que devem investir na edificação de uma população consciente e crítica das escolhas e decisões a serem tomadas.

Ao desenvolver no educando essa capacidade de tomada de decisões estaremos minimizando a cultura do silêncio, denominada por Freire, dando espaço para a educação problematizadora e dialógica. A seguir, verificamos um trecho do livro que propõe ao educando problematizar uma situação vivida e coletivamente tomar decisões acerca da realidade vivenciada em seu entorno. Podemos observar em F-LD4 (p. 157):

Você leu o depoimento de uma menina imigrante no Brasil. Viu como pode ser difícil se adaptar a outro país, ainda mais quando as diferenças culturais não são respeitadas. Na sua escola existem alunos estrangeiros? Se sua turma recebesse um aluno estrangeiro, como você acha que deveria ser tratado? Converse com alguns colegas sobre isso e pensem em atitudes que ajudariam esse aluno [...] façam um cartaz listando as maneiras [...]

A partir desta proposta, percebemos a presença da educação mais humanizadora, colocar-se no lugar do outro.

Paralelo a educação científico-tecnológica humanizadora, chamamos atenção para a importância dos experimentos em sala de aula, destacados no livro D-LD4 pelos autores. Consideramos uma grande contribuição para o currículo de

Ciências nos Anos Iniciais por trazer os experimentos durante o desenvolvimento da unidade no livro. Diferente de outras obras que vemos apresentar experimentos no final da unidade de estudo, caracterizando como uma comprovação da teoria apenas. Queremos ressaltar a importância de levantar hipóteses, problematizar a todo tempo, ou seja, antes, durante e após o experimento. Trazemos a problematização apresentada no livro didático: “Terrenos com mata nativa próximos de plantações que usam agrotóxicos estão livres de seus efeitos?” D-LD4 (p. 65). Sobre isso, Freire argumenta:

Como manifestação presente à experiência vital, a curiosidade humana vem sendo histórica e socialmente construída e reconstruída. Precisamente porque a promoção da ingenuidade para a criticidade não se dá automaticamente, uma das tarefas precíprias da prática educativo-progressista é exatamente o desenvolvimento da curiosidade crítica, insatisfeita, indócil. (FREIRE, 2014 [2000], p.123)

Vimos a importância dos experimentos para a curiosidade crítica, e ressaltamos que tão importante quanto os experimentos em sala de aula ou fora dela, são os estudos que promovam uma educação escolar mais próxima da realidade, ou seja, os “temas geradores”. Ao destacar os “temas geradores”, Freire enfatiza que eles não se encontram “nos homens isolados da realidade, nem tampouco na realidade separada dos homens”, mas só podem ser compreendidos nas “relações homens-mundo” (FREIRE, 2011 [1968], p. 136).

Aliado a importância dos experimentos, ilustrações, problematização, a abordagem temática como sugerimos, precisa deixar de ser disciplinar para se tornar interdisciplinar, do contrário, a proposta da ACT será um fracasso. Questões como estas parecem estar sendo pensadas pelas editoras de livros didáticos, pois percebemos no PNLD 2019 a inovação com a presença de livros didáticos interdisciplinares. Observamos que esta é uma preocupação de Auler:

Receio que, se a postulada Alfabetização Científico-Tecnológica estiver calcada no paradigma propedêutico/disciplinar/conceitual, continuaremos fazendo a mesma coisa, apenas mudando o rótulo. Jogar, para dentro da ACT, a perspectiva propedêutica, um ensino unicamente disciplinar, bem como conceber os conteúdos como um fim em si, significa, no meu entender, manter

intocável o "núcleo duro" de um "paradigma" colecionador de anomalias, de fracassos. (AULER, 2003, p. 81)

Dentre as várias contribuições que os livros didáticos trazem, as quais muitas foram aqui apresentadas, sinalizamos a possível evolução, especialmente a partir de 1996 em que eles têm sido avaliados pelo Ministério da Educação, como com a inovação da coleção interdisciplinar, como também na apresentação das coleções são mencionadas várias vezes aspectos da ACT e da importância desta, para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Em seguida, trazemos algumas possibilidades que podem ser complementadas para melhor desenvolver a abordagem temática e a ACT para o currículo de Ciências nos Anos Iniciais.

B. Possibilidades que Podem ser Ampliadas ao Desenvolver a Abordagem Temática e Alfabetização Científica-Tecnológica a Partir dos Livros Didáticos

Esta categoria está composta de 101 núcleos de sentido, os quais foram selecionados por entendermos que apresentam algumas lacunas no desenvolvimento da ACT e abordagem temática. Também trazemos problematizações e possibilidades de como podemos desenvolver esta proposta para o ensino de Ciências nos Anos Iniciais.

No excerto a seguir trazemos uma situação apresentada no LD, E-LD3 (p.44) no item –abandono e adoção de animais–, destacamos: “Em muitos locais, há órgãos do governo, organizações não governamentais (ONGs) ou mesmo pessoas independentes que recolhem esses animais das ruas, cuidam deles e os encaminham para adoção”.

Chamamos a atenção para as boas intenções com as quais os autores trazem a proposta, no entanto, em se tratando de crianças do terceiro ano, nesse caso, sugerimos uma atividade prática, que possa levar os educandos para conhecer uma ONG de forma presencial através de uma visitação, por exemplo, ou seja, proporcionar a ele o olhar crítico sobre a realidade. É preciso pensar nas potencialidades de cada criança, ao propor uma atividade, preparar e pensar qual a melhor forma para que ele aprenda.

Dessa forma, Freire destaca:

tão importante quanto ele, o ensino dos conteúdos, é o meu testemunho ético ao ensiná-los. É a decência com que faço. É a preparação científica revelada sem arrogância, ao contrário com humildade. É o respeito jamais negado ao educando, a seu saber de “experiencia feito” que busco

superar com ele. Tão importante quanto o ensino dos conteúdos é a minha coerência na classe. A coerência entre o que digo, o que escrevo e o que faço (FREIRE, 1996, p. 103).

Outra possibilidade que pode ser aprimorada com a mediação do educador é com relação ao J-LD1 (p. 94) na unidade “Objetos que utilizo”, os autores apresentam na subunidade: objetos do nosso dia a dia, de que são feitos os objetos que utilizo (cerâmica, vidro, metal, plástico, papelão), matéria-prima. Os autores desta coleção trabalham essencialmente conceitos e procedimentos, ficando de lado o aspecto atitudinal ao trazer relações com o impacto destes materiais ao serem jogados no meio ambiente. A preocupação com o meio vivido é pouca apresentada nesta unidade.

Julgamos importante investigar essas questões, e assim, compactuamos com Martins e Paixão:

embora a intervenção dos cidadãos seja mais explícita quando se tornem eleitores, é certo que as atitudes se constroem desde cedo, pelo que cabe à escola proporcionar contextos nos quais competências e gosto pela participação pública se desenvolvam. O ensino das ciências de orientação CTS, desde cedo e adaptado ao nível etário, proporciona o “ambiente” gerador de apetência pelo questionamento e pela procura de respostas a problemáticas com implicações sociais (2011, p. 153).

Da mesma forma, considerando a falta de contextualização do conteúdo foi, também, com relação às sugestões de experimentos, pesquisas, filmes, sempre no final da unidade de estudo. No LDH-LD3 (p. 187). Destacamos os experimentos, pesquisas ou sugestões de filmes ou leituras, apenas no final da unidade. No capítulo 2 – A vida nos municípios: participação na comunidade. Os autores trazem questões mais complexas, como direito ao voto para mulheres, eleitos e eleitores, mulheres eleitas em 2016 no Brasil, escolha de representantes e somente no final a investigação e a pesquisa sobre o seu município ocupa espaço na obra.

Reafirmamos mais uma vez a importância do conhecimento científico-tecnológico desde os Anos Iniciais. Sinalizamos que os livros didáticos são boas ferramentas pedagógicas, no entanto, precisa um olhar criterioso do educador ao selecionar as coleções e ao conduzir o conteúdo que está no livro. Não detectamos uma coleção que seja a melhor, a mais indicada, observamos que existe nos livros didáticos, aspectos positivos e negativos. Fundamental será

a postura do educador ao observar com criticidade o que está nos livros. Dessa forma, mediando os conteúdos dos livros didáticos com problematizações, diálogo e criticidade, será possível um currículo de ciências que efetive a ACT através da abordagem temática nos Anos Iniciais.

IV. CONCLUSÃO

O trabalho buscou por meio da análise dos livros didáticos de Ciências para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, investigar como estão, ou, se estão sendo apresentadas a abordagem temática e a ACT a partir da problemática: de que forma os livros didáticos de Ciências contribuem para a abordagem temática e a alfabetização científico-tecnológica nos anos iniciais do Ensino Fundamental?

Dessa maneira, constatamos, por meio da pesquisa, que o PNLD 2019 apresentou algumas inovações com vista ao que buscamos investigar na presente pesquisa. Sinalizamos a presença de livro didático de caráter interdisciplinar (Ciências, Geografia, História) como, também, na parte introdutiva é apresentada a ACT como fator importante para o ensino de Ciências como também questões voltadas para a proposta do enfoque CTS, possibilitando a tomada de decisões para intervir no meio vivido e o pensamento crítico diante das propostas estudadas. Por outro lado, verificamos algumas lacunas existentes ao propor algumas situações didáticas, como por exemplo, a pouca problematização no início de qualquer unidade de estudo, ou ainda a sugestão de experimentos ao final da unidade apenas, como o conteúdo programático, por vezes, descontextualizado.

Com relação aos objetivos propostos, conseguimos atingilos, pois observamos que não há uma melhor coleção, nem pior, há então contribuições e diferentes possibilidades que podem ser ampliadas, melhoradas ao trabalhar com livros didáticos no ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Destarte, apontamos a necessidade de uma boa formação do educador para a seleção dos livros didáticos como ao fazer uso dele. Evidenciamos ainda que eles são a principal fonte de pesquisa para alguns educandos. Dessa forma, almejamos um currículo, o qual parte do princípio de que ensinar ciências no mundo atual deve constituir uma das prioridades, que devem investir na edificação de uma população consciente e crítica diante das escolhas e decisões a serem tomadas (BIZZO, 2009). E, sabemos que o livro didático tem grande influência, tanto na constituição, como no desenvolvimento de configurações curriculares em

sala de aula. Nessa perspectiva, necessitamos “potencializar, mediante processos educativos, uma cultura de participação social, remete ao campo curricular. Implica problematizar currículos cristalizados e sinalizar novos caminhos” (SANTOS, 2016, p. 70), e essa cultura de participação carece ser trabalhada/desenvolvida com os educandos desde o início de sua vida acadêmica, desde os bancos escolares dos anos iniciais, quiçá educação infantil, no intuito de uma formação de sujeitos críticos, capazes de tomadas de decisão que envolvam a ciência-tecnologia e os livros didáticos tem grande potencial de colaborar nessa alfabetização científico-tecnológica.

REFERÊNCIAS

- AULER, D. Alfabetização científico-tecnológica: um novo “paradigma”? **Ensaio**, Belo Horizonte. v.5, n.1, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/epec/v5n1/1983-2117-epec-5-01-00068.pdf>. Acesso em: 24 abr. 2021.
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Investigação de temas CTS no contexto do pensamento latino-americano. **Linhas Críticas**, Brasília, v.21, n.45, p. 275-296, mai./ago. 2015. DOI: <https://doi.org/10.26512/lc.v21i45.4525>. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/view/4525>. Acesso em: 21 abr. 2021.
- BIZZO, N. **Ciências**: fácil ou difícil? São Paulo: Biruta, 2009.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão (SECAD). **Guia de Livros Didáticos PNLD 2011 - EJA**. Brasília, DF: SECAD, 2010.
- CASSIANO, C. **O mercado do livro didático no Brasil**: da criação do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) à entrada do capital internacional espanhol (1985-2007). Tese de Doutorado em Educação: História, Política e Sociedade – Pontifícia. Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007. Disponível em: <https://sapientia.pucsp.br/bitstream/handle/10614/1/Celia%20Cristina%20de%20Figueiredo%20Cassiano.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2021.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários às práticas educativas. 41. reimpressão. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- FREIRE, P. **Pedagogia da indignação**: Cartas pedagógicas e outros escritos. São Paulo: Paz e Terra, 2014 [2000].
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 50. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011 [1968].
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1989.
- MARTINS, I. P. PAIXÃO, M. F. Perspectivas atuais Ciência-Tecnologia-Sociedade no ensino e na investigação em educação em ciência. In:

CADERNOS DO SIEC

Volume 1 ■ 2021

SANTOS, W. L. P.; AULER, D. **CTS e educação Científica, desafios tendências e resultados de pesquisa**. Brasília. Editora Universidade de Brasília, 2011.

MORAES R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2016.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 12, n. 1, 2006.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, Bauru, v.9, n.2, p.191-211, 2003.

PINHEIRO, N. A M; SILVEIRA, R. F.; BAZZO, W. A. Ciência, Tecnologia e Sociedade: A relevância do Enfoque CTS para o contexto do Ensino Médio. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 13, n. 5, 2007. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/2510/251019509005.pdf>. Acesso em: 21 abr. 2021.

SANTOS, R. A. **A não-neutralidade na perspectiva educacional Ciência-Tecnologia-Sociedade**. Dissertação de Mestrado, UFSM, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/6989>. Acesso em: 24 abr. 2021.

SANTOS, R. A. **Busca de uma participação social para além da avaliação de impactos da ciência-tecnologia na sociedade**: sinalizações de práticas educativas CTS. 2016. 205 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-graduação em Educação, UFSM, Santa Maria, 2016.

SCHWAN, G.; SANTOS, R.A. Investigação temática freireana e o enfoque CTS no ensino de ciências: currículos e práticas no Ensino Fundamental. **Olhar de Professor**, [s.l.], v. 23, p. 1-17, e-2020.16585.209209228702.0807, 2020.

UNESCO. **Ensino de ciências**: o futuro em risco. 2005. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000139948>. Acesso em: 21 abr. 2021.

Macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental no contexto de alunos do ensino médio

Riceli Gomes Czekalski

Riceli Gomes Czekalski é mestrandra do Programa de Pós-graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), graduada em Ciências Biológicas – Licenciatura (autores para correspondência, e-mail: ricelicgbio@gmail.com)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e03) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—A Educação Ambiental (EA) tema transversal que deve ser discutido no ensino de ciências, tange discursos complexos e amplos que requer perpassar o viés crítico à práxis educativa. Para tanto, esta pesquisa pretende promover a discussão sobre a EA respectivamente as macrotendências político-pedagógicas, encontradas nas escritas dos alunos de Biologia do ensino médio ao serem questionados sobre “o que é EA”. O trabalho visa traçar uma reflexão referente às políticas públicas educacionais brasileiras e seu olhar para a EA, visto que, refletem na aprendizagem dos educandos. A pesquisa é de natureza qualitativa, e os dados empíricos foram obtidos durante uma prática de ensino no formato híbrido, desenvolvida no estágio curricular do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. As escritas foram classificadas em atenção as três macrotendências: conservacionista, pragmática e crítica. Dos resultados, observamos uma heterogeneidade nos dados, isso se explica uma vez que apareceram as três macrotendências, sendo 77,42% no viés conservacionista, 16,13% na pragmática e 6,45% na crítica. Outrossim, identifica-se a dificuldade dos discentes em descrever o que é EA, resultado nítido do ocultamento da temática nos currículos escolares e da falta de uma abordagem potente que possa transformar o sujeito. Desse modo, cabe a nós professores lutar por um currículo humanista e crítico que preze pela inclusão de temas cada vez mais cruciais para a vida em sociedade.

Palavras-chave—currículo, ensino híbrido, iniciação científica, tema transversal.

I. INTRODUÇÃO

A EDUCAÇÃO ambiental (EA) porta-voz de um discurso complexo e amplo, tange o prisma educacional possibilitando a perspectiva crítica e holística contundente a formação de cidadãos sustentáveis. Perpassando a reflexão do eixo educacional sob a ótica da EA, é perceptível, nas nuances curriculares a carência de uma abordagem potente sobre a EA, o que reflete na práxis educacional e,

consequentemente, na formação dos educandos.

Ao passo que as discussões sobre a EA foram ganhando força e incorporando abordagens políticas, foi que vários estudiosos vislumbram a diversidade de abordagens da temática ambiental identificadas em textos, narrativas e discursos, no sentido de contribuir para a promoção da cognição mais abrangente, pautadas em discussões sociais, políticos, levando a transformação social que só é possível por meio do pensamento crítico. “Ou seja, não mudou o

objeto, em si já diferenciado, mudaram e refinaram-se os olhares sobre ele" (LAYRARGUES; LIMA, 2014, p. 26).

Neste enquadramento, percebendo a importância da discussão levantada, urge um olhar para a EA, em virtude do seu caráter transversal para se trabalhar na interdisciplinaridade; nessa lógica, cabe uma reflexão sobre as políticas públicas que guiam a EA no Brasil. Uma indispensável é a Lei N° 9.795 de 1999, a qual garante o direito à EA, como essencial à educação nacional, e que precisa ser trabalhada de forma articulada em todos os níveis e modalidades de ensino (BRASIL, 1999).

No espectro das políticas públicas educacionais, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) do Ensino Fundamental, vislumbram que a EA precisa ser trabalhada de forma transversal (BRASIL, 1997). Em consonância, as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) e Resolução do Conselho Nacional de Educação (CNE/CEB nº 2/2012) do Ensino Médio também consolidam a EA como obrigatória, a ser ministrada na transversalidade (BRASIL, 2012).

Marpica (2008), conjectura que uma das políticas públicas educacionais de notória relevância ao contexto nacional, o livro didático, tem corroborado ao enfraquecimento da temática com foco na EA, do mesmo modo, da perspectiva pautada ao cenário interdisciplinar. Visto que, este recurso agora segue a Base Nacional Comum Curricular - BNCC, documento que demonstra o ocultamento da EA, se justifica nas palavras de Behrend, Cousin e Galiazzi (2018, p. 81):

[...] vai de encontro à política neoliberal em expansão no país, que aposta no sucateamento da Educação Básica, na alienação dos trabalhadores e na exploração do ser humano e dos recursos naturais.

Nessa conjuntura, Garcia (2013, p. 30322) afirma: "[...] é interessante destacar que as transformações no currículo da educação ambiental nas escolas têm refletido particularmente as mudanças na compreensão dos problemas ambientais". Logo, a incorporação da EA nos currículos vai progredindo à medida que mais estudos na área se fortalecem e são explorados na prática educacional, sendo a atuação docente primordial para que a EA seja efetivada de modo significativo ao discente. Sendo o currículo definido por Silva (2005):

O currículo tem significados que vão muito além daqueles aos quais as teorias tradicionais nos confinaram. O currículo é lugar, espaço, território. O currículo é trajetória, viagem,

percurso. O currículo é autobiografia, nossa vida, currículum vitae: no currículo se forja nossa identidade. O currículo é texto, discurso, documento. O currículo é documento de identidade (SILVA, 2005, p.150).

Ademais, compactua-se com a importância de potencializar a EA no ambiente escolar e, neste trabalho, mais especificamente no ensino de Ciências, por ser oportuno relacionar a questão da EA o quanto antes na vida escolar, sensibilizando e mobilizando a transformação social. Nesse sentido: "[...] pode-se dizer que legislações e materiais didáticos relacionados a EA não faltam, mas é preciso ir além, ao resgatar a realidade dos sujeitos escolares e a criticidade dos materiais a serem usados pelos mesmos" (UHMANN, 2013, p. 38).

Para tanto, cabe o rigor docente em se comprometer com a análises dos recursos, complementando seus materiais com diferentes estratégias e fontes embasadas, que transcorram a linha interdisciplinar. Conforme Czekalski e Uhmann (2020) a mediação docente é crucial para a apropriação de entendimentos da EA viabilizando a autonomia do educando.

A partir das discussões iniciais e compreensão da problemática atual na esfera da EA e na tentativa de conduzir novas práticas que fortaleçam esta temática transversal é que este trabalho tem por objetivo analisar e refletir sobre macrotendências político-pedagógicas a luz de Layrargues e Lima (2014), a saber: conservacionista, pragmática e crítica. Presentes nos discursos dos alunos de Biologia do 1º ano do ensino médio, durante o desenvolvimento de uma prática educacional realizada em virtude de estágio, no formato híbrido, cenário vigente devido a pandemia do COVID-19.

II. MÉTODO

O presente trabalho é de natureza qualitativa, que de acordo com Lüdke e André (2013), caracteriza-se por analisar os dados empíricos, trabalhando com foco no material decorrente das atividades realizadas no percurso do Estágio curricular supervisionado IV: Biologia do ensino médio, desenvolvido durante a 8ª fase do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS, Campus Cerro Largo/RS. Nesse ínterim, o estágio foi realizado no formato remoto e híbrido em uma escola pública estadual do município de Santa Rosa/RS, contemplando três turmas do 1º ano do ensino médio, disciplina de Biologia.

CADERNOS DO SIEC

Volume 1 ■ 2021

Em linhas gerais, o conteúdo proposto no estágio corresponde a iniciação científica, temática presente na matriz estadual no modelo híbrido de ensino (RIO GRANDE DO SUL, 2021). Deste modo, devido ao planejamento das aulas realizadas no estágio o último conteúdo foi avanços tecnocientíficos, seguindo as habilidades (EM13CNT302), de acordo com a EA, transversalidade destacada no início do documento para a disciplina de Biologia.

A aula contemplou o prisma ambiental relacionado aos avanços tecnocientíficos de modo que os educandos foram instigados a escrever o que compreendiam por EA, em seguida foi o momento destinado a discussão e classificação das escritas em concepções, com o auxílio dos mesmos. As 31 escritas, sendo 5 destas respondidas via chat do Google Meet, com os alunos que estavam acompanhando a aula remota, e o restante na escola. Então, as escritas foram digitadas e analisadas conforme Layrargues e Lima (2014), em atenção as três macrotendências: conservacionista, pragmática e crítica. Nesse panorama, podem auxiliar neste olhar para os materiais e documentos que se almeja analisar.

A macrotendência conservacionista está arraigada à tendência histórica, relacionada às pautas ambientais no que concerne à visão de ecologia, entre outros expoentes no viés da conservação e proteção ambiental e relação homem-natureza. Segundo Layrargues e Lima (2014, p. 30), esta perspectiva “[...] vincula-se aos princípios da ecologia, na valorização da dimensão afetiva em relação à natureza e na mudança do comportamento individual em relação ao ambiente baseada no pleito por uma mudança cultural que relativize o antropocentrismo”.

A macrotendência pragmática tange à educação para o desenvolvimento e consumo sustentável, está comprometida com a visão crítica da realidade. Vinculada à análise da linha política, social, econômica, cultural e ecológica, busca minimizar as “imperfeições” do sistema de consumo, compactuando com a reflexão da esfera humana. Layrargues e Lima (2014, p. 31) afirmam que essa tendência: “[...] representa uma forma de ajustamento ao contexto neoliberal de redução do Estado, que afeta o conjunto das políticas públicas, entre as quais figuram as políticas ambientais”.

Por fim, mas não menos importante a macrotendência crítica é descrita por Layrargues e Lima (2014, p. 33), sendo a tendência que: “[...] procura contextualizar e politizar o debate ambiental, problematizar as contradições dos modelos de desenvolvimento e da sociedade”. Esta corrente

transcorre o movimento popular, emancipatório, transformador, ainda no processo de gestão ambiental, sendo através do posicionamento crítico que pretende cursar o enfrentamento político.

Assim, o material foi classificado e expresso em um quadro (Quadro I), neste, os alunos não foram identificados nas escritas, mas para organizar os fragmentos foi necessário estabelecer um código, sendo: A “aluno”, B “biologia” seguido de um número. Sendo aprovado o consentimento destes para o desenvolvimento da pesquisa.

QUADRO I

MACROTENDÊNCIA EVIDENCIADA NOS FRAGMENTOS, SEGUIDA PELA FREQUÊNCIA (F)

Macrotendência	Fragmento	F
Conservacionista	“Cuidar da natureza” (AB1) “Desmatamento, ou como colocar plantas em casas e prédios” (AB2) “São os cuidados com a natureza, a preservação” (AB3) “Estudar o meio ambiente, a natureza, animais” (AB4) “Citar algum meio de preservar o meio ambiente” (AB5) “Aprender a cuidar e fazer a manutenção do ambiente, de modo que possamos conviver em harmonia” (AB6) “É um ensinamento de como cuidar e preservar a natureza” (AB7) “Educação ambiental é pessoas preocupadas com o meio ambiente e tentam ajudar como podem” (AB8) “Algo que ajuda a conservar o meio ambiente. Servindo de aprendizado par ao ser humano” (AB9) “Educação ambiental é sobre ajudar o meio ambiente” (AB10) “É o negócio que ensina sobre a natureza” (AB11) “Educação ambiental pra mim é cuidar do meio ambiente” (AB12) “Educação ambiental é uma forma de ensinar as pessoas a cuidar do ambiente” (AB13) “Educação ambiental ensina a cuidar do meio ambiente” (AB14) “Bons atos com o meio ambiente” (AB15) “Preservar a natureza” (AB17) “Natureza” (AB18) “Acredito que educação ambiental seja aquilo que respeite o ambiente de uma forma positiva como conservar/preservar” (AB22) “São cuidados com a natureza, a preservação” (AB23) “Ecossistema, preservação da natureza” (AB25) “Compreender e preservar o espaço natural que vivemos” (AB26) “Orientar as pessoas sobre a importância e a preservação do meio ambiente talvez?” (AB27) “Meio ambiente” (AB30) “Meio ambiente” (AB31)	24
Pragmáti ca	“Educação ambiental para mim, é saber ser educado no ambiente onde vivemos, sendo assim não jogando lixo aos rios e nem há natureza” (AB16) “Eu penso que poderíamos ser um pouco ecológicos” (AB19)	5

Macrotendência	Fragmento	F
	<p>“Cuidar do meio ambiente, fazendo que não haja poluição, desmatamento” (AB21)</p> <p>“Respeitar a natureza, conservando-a e não desmatando ou poluindo” (AB24)</p> <p>“É problemas ambientais e como ajudar a combatê-los, cuidando as reservas naturais e não poluindo o meio ambiente” (AB29)</p>	
Crítica	<p>“Educação ambiental é ensinar as pessoas a cuidar e respeitar a natureza” (AB20)</p> <p>“Eu entendo que educação ambiental é um tipo de estudo que tem um objetivo de tipo, ter uma maior consciência a respeito da importância do meio ambiente e das ações q a gente tem q tomar pra não acabar com ele” (AB28)</p>	2

Fonte: Czekalski (2021).

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise dos dados pode-se inferir que 77,42% dos alunos, quando questionamos sobre o que é EA passam a relacionar aspectos naturais do meio ambiente (AB30, AB31); ecossistema; natureza (AB18, AB11, AB26). Isso se explica pelo fato da EA inicialmente surgir em cenário mundial no século XX com enfoque direcionado a compreensão de meio ambiente e ecologia. Esta perspectiva simplista se generalizou e comumente é a principal associação reconhecida na sociedade.

Nesta linha, alguns fragmentos atribuem a compreensão de EA à preservação/conservação (AB5, AB9, AB17, AB22, AB27, AB25) e cuidado/preocupação (AB6, AB7, AB8, AB10, AB12), (AB23). Para ilustrar este panorama o aluno contribui argumentando: “São os cuidados com a natureza, a preservação” (AB3). Suscitando o enfoque de Layrargues e Lima (2014) a respeito da macrotendência conservacionista perpassa tendência histórica relacionada às pautas ambientais, ao conceito de meio ambiente e o espectro da ecologia, resgatando a “pauta verde”, entre outros expoentes no prisma da conservação e proteção ambiental.

Daitx (2010) chama atenção para a análise do referencial antropocêntrico no estudo dos seres vivos. Por isso, nós, professores, precisamos de assumir o papel de educadores ambientais, sensibilizando e reconfigurando nossas atitudes e ações em prol da EA.

Complementando esta macrotendência, é importante verificar mais subsídios dos educandos, quando ele coloca: “Algo que ajuda a conservar o meio ambiente. Servindo de aprendizado par ao ser humano” (AB9). Claramente se enquadra na macrotendência conservacionista, ao

apresentar conservação percebemos que “O conservacionismo e o conservadorismo se fundem porque ao adotarem uma perspectiva com viés ecológico da questão ambiental perdem de vista as dimensões sociais, políticas e culturais indissociáveis de sua gênese e dinâmica (LAYRARGUES; LIMA, 2014, p. 30).

Os fragmentos classificados como pragmático constam em 16,13% das respostas. No quadro I, é possível perceber esta macrotendência relacionada a ótica de sustentabilidade, quando os discentes atribuem o respeito, a preocupação com o lixo, a poluição, o ser ecológico (AB16, AB19, AB21, AB24, AB29), isso se explica, pois: “a atenção antes focada exclusivamente na questão do lixo, coleta seletiva e reciclagem dos resíduos, se amplia para o Consumo Sustentável”. (LAYRARGUES; LIMA, 2014, p. 29). A exemplo: “Eu penso que poderíamos ser um pouco ecológicos” (AB19), ou “Cuidar do meio ambiente, fazendo que não haja poluição, desmatamento” (AB21). Esta macrotendência resgata a importância do desenvolvimento e consumo sustentável. Também estabelece vínculo com a análise do quadro político, social, econômico, cultural e ecológico, buscando minimizar as “imperfeições” do sistema de consumo, e esfera humana (LAYRARGUES; LIMA, 2014).

Na macrotendência crítica identificado em 6,45% das escritas, quando os educandos evidenciam a relevância do ensino/educação para com o ambiente (AB20, AB28). Para Layrargues e Lima (2014), essa macrotendência abrange as correlações que existem entre o homem e natureza, permitindo um pensamento complexo por se preocupar com questões contemporâneas.

Os resultados são preocupantes, visto que, reconhecendo que as macrotendências se constituem da conservacionista, espera-se que no ensino médio os alunos possam argumentar com maior complexidade sobre a EA e não permaneçam na mesma visão, estagnados. Como já mencionado, o ocultamento e esquecimento da EA nas políticas públicas educacionais são um alerta para a regressão da compreensão ambiental na escola. Para tanto é necessário que mais práticas educativas tragam a EA na interdisciplinaridade.

Porém considerando os estudos de Czekalski, Uhmann e Boelter (2020) ao se tratar das classificações de concepções e aqui em específico das macrotendências, é fundamental compreender que cada abordagem de EA tem sua relevância e importância na conjuntura social. O objetivo da pesquisa não é desmerecer nenhuma linha de pensamento, todavia,

incentivar para que na medida do possível se possa articular com percepções holísticas e críticas da EA, viabilizando a compreensão mais abrangente da EA.

Adjacente a essa reflexão, vem ao encontro do ponto de vista de Lopes, Radetzke e GÜLICH (2020, p. 402) estes percebem “a necessidade de firmar a EA nos espaços de ensino, onde a teoria precisa caminhar com a prática e ser efetivada com ações que contribuam com o equilíbrio socioambiental”.

É valido salientar que os alunos se sentiram despreparados para descrever o que era EA, muitos relataram que não sabiam o que era. À medida que a prática foi desenvolvida houve um momento de leitura e classificação das escritas, foi então que vários passaram a associar de modo mais holístico a EA para com o cotidiano dos mesmos, e até mesmo com os avanços tecnocientíficos abordados. Assim, foi notório a evolução no pensamento dos alunos.

IV. CONCLUSÃO

As discussões mundiais em congressos, conferências e seminários do século XX, que se propagaram à medida que a EA se tornou uma alternativa para amenizar a crise ambiental sem comprometer o desenvolvimento econômico dos países, conduzindo o viés pautado aos tópicos de meio ambiente e ecologia. Nesse escopo, tal discernimento de EA foi disseminado e inserido nos currículos escolares e materiais didáticos. No contexto brasileiro, a partir da lei nacional de EA (BRASIL, 1999), outras percepções a respeito da EA transmitiram a noção de dimensões integrais e dinâmicas.

Nesse ínterim, a EA é fundamental para a formação da sociedade atual e futura, haja vista que se preocupa com as esferas holísticas, sistêmicas e humanistas, bem como retoma os documentos educacionais e lei da EA nacional.

Para tanto o presente trabalho demonstra a falta de um discurso potente sobre a EA em sala de aula, visto que os alunos apresentaram um certo desconhecimento do assunto. Isso se explica por haver uma abordagem pontual sobre EA, em datas específicas como é o caso do dia do meio ambiente, dia da água, da árvore, do índio, entre outros. Relacionados com as primeiras discussões sobre a EA em termos mundiais.

A partir dos resultados da prática pedagógica, observa-se que, mesmo emergindo fragmentos que contemplam as três macrotendências, houve uma defasagem nas variantes

pragmáticas e críticas que correspondem a menos de 30% do resultado total. Algo extremamente preocupante, considerando que a macrotendência conservacionista não ampara um discurso em prol do conhecimento holístico e sistêmico que ampara a EA, e também não induz a mudanças políticas de maior amplitude. Logo, é perceptível que isso se deve a política neoliberal vigente e seus impactos na educação. Sendo assim, cabe a nós professores nos comprometermos com esta temática transversal e sua importância crucial para com a vida na Terra.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e à bolsa de mestrado CAPES do mesmo programa, bem como à Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS).

REFERÊNCIAS

BEHREND, D. M.; COUSIN, C S.; GALIAZZI, M. C. Base Nacional Comum Curricular: o que se mostra de referência à Educação Ambiental? **Ambiente & Educação** – Revista de Educação Ambiental, v. 23, n. 2, p. 74-89, 2018. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/ambeduc/article/view/8425>. Acesso em: 15 mar. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Fundamental (SEF). **Parâmetros Curriculares Nacionais: apresentação dos temas transversais, meio ambiente**. Brasília, DF: MEC/SEF, 1997. Disponível em: <https://cptstatic.s3.amazonaws.com/pdf/cpt/pcn/volume-10-4-temas-transversais-meio-ambiente.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2021.

BRASIL. **Política Nacional de Educação Ambiental**. Lei 9795/99. Brasília, 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em: 10 set. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2012. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&id=17810&Itemid=866. Acesso em: 20 mar. 2021.

CZEKALSKI, R. G.; UHMANN, R. I. M.; BOELTER, R. A. In: **Salão do Conhecimento (Unijuí)**, 2020, Ijuí. XXVIII Seminário de Iniciação Científica, v. 6, n. 6, 2020. Disponível em: <https://publicacoeseventos.uniju.edu.br/index.php/salaocognoscimento/article/view/18139>. Acesso em: 04 set. 2021.

CZEKALSKI, R. G.; UHMANN, R. I. M. A Constituição Docente e a Educação Ambiental Presente nas Narrativas de uma Licenciada em Ciências Biológicas. **Aprendendo ciências: meio ambiente e formação de professores**. Org. Giordane Miguel Schnorr, Riceli Gomes Czekalski, Roque Ismael da Costa GÜLICH. – Cerro Largo: [s.n.], 2020. 117 p.

CADERNOS DO SIEC

Volume 1 ■ 2021

DAITX, V. V. **O ensino de ciências e a visão antropocêntrica**. Trabalho de conclusão (Graduação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Biociências, Porto Alegre, 2010. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/35277/000781919.pdf?...1>. Acesso em: 23 ago. 2021.

GARCIA, J. Um estudo sobre o currículo de educação ambiental. In: congresso nacional de educação. 5, 2013, Curitiba. **Anais eletrônicos**...Curitiba: PUCPR, 2013. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/CD2013/pdf/8264_6169.pdf. Acesso em: 15 mar. 2021.

LAYRARGUES, P. P.; LIMA, G. F. C. As Macrotendências Político-pedagógicas da Educação Ambiental Brasileira. **Ambiente & Sociedade**. São Paulo v.17, n. 1, p. 23-40, jan./mar. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/asoc/v17n1/v17n1a03.pdf>. Acesso em: 05 abr. 2021.

LOPES, E. S.; RADETZKE, F. S.; GÜLLICH, R. I. da C. Concepções sobre Educação Ambiental: desafios para pensar situações metodológicas e o ensino de Ciências. **REMEA - Revista Eletrônica Do Mestrado Em Educação Ambiental**, 37(3), 400-415. Disponível em: <https://www.seer.furg.br/remea/article/view/10964/7701>. Acesso em: 05 set. 2021.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. 2. Ed. Rio de Janeiro. E.P.U. 2013.

MARPICA, N. S. **As questões ambientais em livros didáticos de diferentes disciplinas da quinta-série do ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado em Educação) - Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, 2008. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/2469>. Acesso em: 15 mar. 2021.

SILVA, T. T. **Documentos de identidade**: uma introdução às teorias do currículo. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

UHMANN, R. I. M. **Interações e Estratégias de Ensino de Ciências**: com foco na Educação Ambiental. Curitiba: Appris, 2013.

Rachel Carson em pauta: uma análise dos vídeos do *YouTube* como ferramenta de divulgação científica

Riceli Gomes Czekalski, Luiz Caldeira Brant de Tolentino Neto

Riceli Gomes Czekalski é mestrandra do Programa de Pós-graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), graduada em Ciências Biológicas – Licenciatura (autora para correspondência, e-mail: ricelicgbio@gmail.com)

Luiz Caldeira Brant de Tolentino Neto é doutor em educação pela Universidade de São Paulo (USP), professor da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). (e-mail: luiz.neto@uol.com.br)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e04) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—Este trabalho visa discutir sobre a educação ambiental na perspectiva da divulgação científica, de modo a traçar um olhar para a ambientalista Rachel Carson, visto seu papel preponderante na luta contra os “biocidas” e os debates mundiais que surgiram a partir dos seus estudos. De tal modo, o objetivo central é averiguar o que está sendo divulgado sobre a cientista na plataforma *YouTube*, pensando em sua influência na geração atual e futura e seu legado aos estudos ambientais. A pesquisa é qualitativa, do tipo documental, a qual comprehende três polos cronológicos: 1) pré-análise; 2) exploração do material e 3) tratamento dos resultados. Dos dados empíricos foram obtidos 20 vídeos, estes foram analisados e classificados quanto ao conteúdo dos mesmos, assim, emergiram três categorias: histórico, informativo e livro/citação. Os resultados demonstraram uma variedade de formas, edições, línguas diversas, fatores que auxiliam o alcance de uma gama de públicos, tornando-se atrativos e cruciais para alfabetização científica. Isto demonstra a riqueza de abordagens e a relevância da divulgação sobre a ambientalista e suas obras atemporais.

Palavras-chave—ambientalista, educação ambiental, mídia, primavera silenciosa.

I. INTRODUÇÃO

A EDUCAÇÃO ambiental – EA, tema transversal de notória relevância para qualidade da vida na Terra, tem seus primeiros indícios políticos frente a manifestações, discussões e movimentos sociais que reverberavam a mudança de ordem social e política, mais especificamente nas décadas de 1950 e 1960. É nesse cenário que alguns estudos passam a desencadear um olhar mais crítico e

incisivo sobre a temática ambiental.

À vista disso, Rachel Carson, uma ambientalista renomada se destaca com a publicação do livro “Primavera Silenciosa” em 1962, ressaltando os efeitos dos pesticidas na saúde dos seres vivos. Seus estudos inspiraram ativistas e cientistas na proibição do uso de diclorodifeniltricloroetano – DDT, nos Estados Unidos da América – EUA. Lear (2010, p. 11) complementa que “o alerta de Rachel Carson desencadeou um debate nacional sobre o uso de pesticidas químicos, a

responsabilidade da ciência e os limites do progresso tecnológico”.

Em concordância a Bonzi (2013), após mais de meio século da publicação do livro o debate persiste e têm se mostrado cada vez mais atual, visto que alguns países, como é o caso do Brasil, aprovam e utilizam uma quantidade exacerbada de agrotóxicos com a justificativa de manter sua produção agrícola. De tal modo, a divulgação desse conhecimento científico a respeito dos pesticidas, ou “biocidas” como institui Carson (2010), precisa ser mais divulgado se tornando acessível a todos.

É válido frisar que a divulgação científica tem sido aliada ao combate do negacionismo científico disseminado na sociedade contemporânea, mesmo que a democratização do acesso à informação esteja cada vez mais próxima. Para Caruso e Marques (2021, p. 2) “[...] cabe ressaltar que qualquer forma de negacionismo deve ser enfrentada de frente e colo cada na pauta dos debates urgentes sobre que tipo de sociedade estamos a construir”.

Neste viés, algumas plataformas vêm ganhando força para atrair o público às temáticas científicas importantes, permitindo a interação e discussão no coletivo, como é o caso do *YouTube*, mídias sociais, a exemplo do *Instagram*, *Tiktok*, dentre outros. No caso aqui específico do *YouTube*, Reale e Martyniuk (2016, p. 6) argumentam: “A plataforma *YouTube* tem o potencial de cumprir esse papel, especialmente com os jovens, posto que o consumo de vídeo na Internet tem crescido exponencialmente nos últimos anos”.

Portanto, o presente trabalho tem por objetivo analisar o conteúdo disponível na plataforma do *YouTube* com relação a Rachel Carson, a fim de averiguar o que está sendo divulgado sobre a cientista, pensando em sua influência na geração atual e futura e seu legado aos estudos ambientais.

II. MÉTODO

Esta pesquisa de natureza qualitativa, do tipo documental, norteada pela análise de conteúdo de Bardin (1977), a qual comprehende três polos cronológicos: 1) pré-análise; 2) exploração do material e 3) tratamento dos resultados (BARDIN, 1977).

Simplificando o processo metodológico, é na pré-análise o momento de: realizar a leitura; propor os documentos; formular hipóteses e objetivos; referenciar os índices e a elaboração de indicadores e preparar o material. Desse modo, iniciamos a investigação na plataforma do *YouTube*

por ser um meio digital de fácil acesso que está sendo fonte de divulgação científica, assim utilizamos o descritor Rachel Carson, e definimos os filtros, quanto ao período de um ano (agosto de 2020 a agosto de 2021), sendo este o maior tempo disponível, ainda, mensuramos a duração dos vídeos em até 4 minutos, pensando que para o vídeo de informação não se tornar maçante.

Assim, selecionamos os primeiros 20 vídeos dispostos, cabe pontuar que a lista da sequência de vídeos pode ser alterada para cada visualizador, por isso foi anexado os respectivos links de acesso, auxiliando a busca. Dos vídeos foram desclassificados gifs (como imagens com animações) ou vídeos que não permitam a compreensão por não haver legendas ou animações que contextualizem a mensagem.

Em sequência foi elaborado um quadro (Quadro I), neste comprehende as categorias (CAT.), as quais foram estipuladas ao classificar por conteúdos dispostos nos vídeos, sendo de caráter histórico (HIST.): quando abordavam a história de vida de Carson; informativo (INF.): ao trazer pautas importantes sobre as obras da autora em questão; e, livro/citação (LIV./CIT.): ao discorrer sobre análises, estudos e frases de livros de Carson. Seguido pelo título do mesmo e o link de acesso. O que se pretende analisar é o tipo de conteúdo publicado na plataforma sobre a Carson.

QUADRO I

PUBLICAÇÕES NO YOUTUBE SOBRE RACHEL CARSON

Cat.	Título	Link
Hist.	Rachel Carson #MulherDeFibra	https://www.YouTube.com/watch?v=TEuUu2EuKH4
	Rachel Carson, A mulher que lançou o movimento ambientalista	https://www.YouTube.com/watch?v=fb5l-r1u5N0
	Rachel Carson - E. E. Bairro Ferreira dos Matos UMH TV - Hicieron historia en la ciencia: Rachel Carson	https://www.YouTube.com/watch?v=QrwNJErl5ks
	Rachel Carson	https://www.YouTube.com/watch?v=5zuJ3xFokc
	Women's History History	https://www.YouTube.com/watch?v=s05uqYYQHzk
	Rachel Carson	https://www.YouTube.com/watch?v=1UAWc07wijo
	Rachel Carson	https://www.YouTube.com/watch?v=srWmzqp9jW0
1rA BioGeo Rachel Carson	¿Quién fue Rachel Carson? Explicado para niños	https://www.YouTube.com/watch?v=sRF_9l6Qjmk
	Rachel Carson Project 2020 0001	https://www.YouTube.com/watch?v=fKDMZSn0AkM
	Trailblazers: Rachel Carson	https://www.YouTube.com/watch?v=VT17jKI0lus&pp=ugMICgJwdBABGAE%3D

Cat.	Título	Link
Inf.	This is Rachel Carson College	https://www.YouTube.com/watch?v=81tfqhKzvCY
	Rachel Carson College Introduction	https://www.YouTube.com/watch?v=AisjgYmHJts
	Rachel Carson and the origin of scientific environmentalism OpenMind	https://www.YouTube.com/watch?v=GCYEElzlK64
	I am Rachel Carson opening	https://www.YouTube.com/watch?v=6b1BTMyLt_Y
	Presentación de Rachel Carson	https://www.YouTube.com/watch?v=Qqr067vRG8
	Lunnis de Leyenda: Rachel Carson (videoclip) Clan TVE	https://www.YouTube.com/watch?v=UT9xhWlChF4
	Rachel Carson	https://www.YouTube.com/watch?v=wLvWI1QBNY8
	Resenha do livro primavera silenciosa	https://www.YouTube.com/watch?v=EtzqSgKhii4
	Rachel Carson capítulo 13	https://www.YouTube.com/watch?v=2zeGeEmdL3E

Fonte: Os autores (2021).

Depois dos dois primeiros polos de Bardin (1977), vem a caracterização da interpretação dos dados. Assim, a partir dos dados é hora de fazer induções e iniciar a interpretação, análise e reflexão.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os vídeos se mostraram diversificados, em questão de língua, público, formas, edições e conteúdo. Nessa consoante, discorreremos sobre os resultados encontrados na plataforma, iniciando sobre as línguas dispostas, estas abrangem tanto o português (5: 20), espanhol (7: 20) e inglês (8: 20), sendo que poucos são os vídeos legendados.

É perceptível que não existe muita imparcialidade com relação a proporção dos vídeos encontrados nas três línguas, mas já era de se esperar que a língua inglesa teria uma certa vantagem com essa divulgação. Isso se deve a nacionalidade de Carson, ela passou a sua vida nos EUA e contribuiu com seus estudos para o país e o mundo. Por ser uma língua universal é importante que essa divulgação tome tal volume.

Quanto ao público: adulto, com ou sem animações (15:20), por se tratar de uma linguagem mais específica, utilizando legendas, edições; já o público infantil (5:20) com a presença de animações, personagens em desenho, são visivelmente mais atrativos.

O vídeo com mais visualizações está voltado ao público infantil com 30.618, e apenas 1 dos 5 vídeos apresenta menos 20 visualizações, já no público adulto, o vídeo mais

visualizado representa 1.661, sendo que dos 15 vídeos apenas 6 apresentam mais de 20 visualizações. Isso nos mostra o quanto as crianças podem estar aprendendo e sendo estimuladas sobre questões ambientais e a representatividade de uma cientista de grande prestígio para a área das ciências naturais, mesmo que, estes dados não garantem que apenas crianças visualizaram o vídeo, porém, se estima que as informações sejam relevantes.

Traçando um olhar para o público infantil, Bueno (2012) ressalta a acuidade em pensar nos espaços de divulgação científica também para as crianças, pontuando que, se é importante para a sociedade então precisamos inserir todos os cidadãos, e complementa, afirmando que elas possuem altas capacidades para compreender temas científicos e tecnológicos, claro que esses conteúdos devem ser retratados de modo que a criança compreenda e situe no seu contexto, para significar a aprendizagem.

Neste viés, as novas abordagens científicas têm se mostrado um caminho promissor que está se expandindo no século XXI, um exemplo disso é a diferença dos conteúdos midiáticos mais antigos para os mais atuais.

No sentido de Alfabetização Científico-Tecnológica Auler e Delizoicov (2001, p.123) explicam que esta

parte-se da premissa de que a sociedade seja analfabeta científica e tecnologicamente e que, numa dinâmica social crescentemente vinculada aos avanços científico-tecnológicos, a democratização desses conhecimentos é considerada fundamental.

Referente ao conteúdo, já expresso no quadro de análise é possível identificar a presença de três categorias emergentes, sendo elas: histórico (1:20), informativo (5:20), livro/citação (3:20). Os vídeos agrupados à categoria histórica se remetem a uma explanação com relação a vida e obras de Carson, destacando a importância dos seus estudos para com o meio ambiente e a qualidade de vida das pessoas e outros animais. Carson trouxe reflexões cruciais para a sociedade, denúncias quanto aos lucros das empresas químicas e possíveis soluções para os problemas ambientais. A exemplo da citação:

Precisamos mudar a nossa filosofia, abandonar nossa atitude de superioridade humana e admitir que, em muitos casos, encontramos nos meios ambientais naturais modos e meios de limitar as populações de organismos de uma forma mais econômica do que nós mesmos poderíamos fazer.

(CARSON, 2010, p. 221)

Para Carson, a natureza precisa seguir seu curso, ela pode ser usada a favor da agricultura e manejo, ainda, a autora defendia uma nova percepção sobre o mundo natural, é por isso que seus estudos marcaram a geração.

Dessa forma, os vídeos de caráter informativo foram classificados no sentido de dispor de alguma informação relacionada a Carson, tal como: dois vídeos abordavam a faculdade Rachel Carson College criada em homenagem a Rachel Carson nos EUA, mostrando sua estrutura e apresentando a faculdade.

Nos outros vídeos é possível identificar algumas temáticas como: o uso de DDT e o seu prejuízo aos seres vivos, retoma os pressupostos do livro “Primavera Silenciosa” e o papel ávido de Carson por meio de animação; em outro desenho animado crianças falam sobre a autora e a procuram para solucionar problemas; no outro vídeo descrevia a importância de Carson, seus estudos e obras. Ademais, foi encontrado um vídeo contendo uma música personalizada sobre as contribuições de Carson enquanto ambientalista de modo a sensibilizar o público infantil, esta que consta 30.618 visualizações, discutidas anteriormente.

Ao se tratar da categoria livro/citação, o primeiro vídeo da categoria elencado no Quadro I, dispõe da verbalização de uma citação muito conhecida de Carson, a qual salienta, de modo reflexivo:

Aqueles que contemplam a beleza da terra, encontram reservas de força que irão perdurar enquanto a vida durar. Há algo infinitamente curativo nos refrões repetidos da natureza: a garantia de que o amanhecer vem depois da noite e a primavera depois do inverno [s.d].

Já os outros dois vídeos estavam centrados na explanação do livro “Primavera silenciosa”, um abordava a explicação de um capítulo do livro, e no seguinte, discorria sobre uma resenha com relação a obra completa de Carson.

Em linhas gerais, destacamos o quanto é profícuo que os estudos de Carson tenham se propagado às mais diversas plataformas, de múltiplas versões e formas, para que atenda a todas as demandas. Em suma, a divulgação científica contida nos vídeos analisados pretende trazer um panorama de como Carson está sendo retratada atualmente, e como suas obras continuam influenciando e servindo de subsídio para a EA cada vez mais necessária no mundo.

Vale destacar, que a plataforma *YouTube*, aqui em estudo,

sendo uma das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação – TDIC, influente fonte de divulgação científica que está repercutindo principalmente entre os jovens. Porém, é necessário estar ciente de que esta rede social permite a interação com o público de modo independente. Nesta consoante, não havendo a necessidade de editores nem avaliação em pares, como alerta Fontes (2021, p. 4) assim, “Neste novo domínio, publicações de pseudociência também encontram terreno para difusão”. Por esse fato, é fundamental a responsabilidade no compartilhamento e divulgação do conteúdo contido na plataforma.

IV. CONCLUSÃO

A partir do prisma do atual estado de calamidade ambiental e as poucas discussões com relação ao uso de “biocidas” principalmente no Brasil, é que os estudos de Carson têm se mostrado uma importante ferramenta para progredir na defesa da vida. Sob esta ótica neste trabalho observamos a plataforma do *YouTube* como fonte de divulgação científica, para investigar como a autora está sendo retratada, e ainda, discernir os conteúdos desses vídeos.

Consideramos a divulgação científica nas plataformas e redes digitais na perspectiva de Reale e Martyniuk (2016), como um caminho possível que viabilize o acesso a ciência como meio de integração social e trocas de experiência, informação e conhecimento. Desse modo, vale considerar que “Educar é emancipar a humanidade, criar estados de liberdade diante das condições que nos colocamos no processo histórico e propiciar alternativas para irmos além de tais condições” (LOUREIRO, 2006, p. 32).

Neste ínterim, reconhecemos que a EA é necessária para a formação da sociedade atual e futura, haja vista que se preocupa com as esferas holísticas, sistêmicas e humanistas. Destacamos o caráter imprescindível das mídias mais acessíveis ao retomar os temas ambientais de forma a transformar os cidadãos e levar a mudança do quadro atual.

Enfatizamos que dos vídeos visualizados foi extraído uma gama de formas focalizadas para alcançar múltiplos públicos, o que demonstra a riqueza de abordagens e a relevância da divulgação sobre a ambientalista e suas obras atemporais. Outrossim, percebemos que esta forma de propagar conteúdo é crucial para atrair e incentivar a leitura dos livros de Carson, quem sabe, este possa ser um meio favorável de utilização na sala de aula, a fim de discutir temas transversais como a EA, promovendo a formação de sujeitos

ecológicos que defendam as pautas de Carson e se aprofundem cada vez mais em novos conhecimentos.

Comunicação, Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação, 39., São Paulo – SP, 2016. **Anais [...]**. São Paulo: Intercom, 2016. Disponível em: <https://portalintercom.org.br/anais/nacional2016/resumos/R11-0897-1.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2021.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, bem como à atual bolsa de mestrado CAPES do mesmo programa.

REFERÊNCIAS

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/XvnmrWLgL4qqN9SzHjNq7Db/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 10 set. 2021.

BARDIN, L. **Analise de conteúdo**. [Tradução de Luís Antero Reta e Augusto Pinheiro]. Lisboa/Portugal: Edições 70, LDA, 1977.

BONZI, R. S. Meio século de Primavera silenciosa: um livro que mudou o mundo. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n. 28, p. 207-215, jul. /dez. 2013. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/31007/21665>. Acesso em: 10 ago. 2021.

BUENO, C. C. **Imagen de criança, ciência e cientista na divulgação científica para o público infantil**. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Estudos da Linguagem – Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP 2012. Disponível em: http://www.labjor.unicamp.br/download/dissertacoes/christiane_bueno.pdf. Acesso em: 18 ago. 2021.

CARSON, R. **Primavera silenciosa** [traduzido por Claudia Sant' Anna Martins]. São Paulo: Gaia, 2010.

CARUSO, F.; MARQUES, A. J. Ensaio sobre o negacionismo científico em tempos de pandemia. **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 10, n. 11, p. e82101119538, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i11.19538. Disponível em: <https://rsdjurnal.org/index.php/rsd/article/view/19538>. Acesso em: 30 set. 2021.

FONTES, D. T. M. Uma comparação das visualizações e inscrições em canais brasileiros de divulgação científica e de pseudociência no YouTube. **Journal of Science Communication – América Latina**, v. 4, n. 1, 2021. Disponível em: https://jcomal.sissa.it/sites/default/files/documents/JCOMAL_0401_2021_A01_pt.pdf. Acesso em: 3 nov. 2021.

LEAR, I. Introdução. In: CARSON, Rachel. **Primavera silenciosa**. São Paulo: Gaia, 2010.

LOUREIRO, C. F. B. **Trajetória e fundamentos da educação ambiental**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

REALE, M. V. MARTYNIUK, V. L. Divulgação Científica no YouTube: a construção de sentido de pesquisadores nerds comunicando ciência. Intercom – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da

O ensino de física na Primeira República: revisão bibliográfica e analítica do livro “Lições de Physica”

Gabriel Henrique Silva Magalhães, Daniel de Andrade Moura

Gabriel Henrique Silva Magalhães é licenciado em física pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, São Paulo, SP (autor para correspondência, e-mail: gabrielprogress34@gmail.com)

Daniel de Andrade Moura é professor do Departamento de Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, São Paulo, SP (e-mail: professor.danielmoura@gmail.com)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e05) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—O presente trabalho teve dois objetivos: Analisar o livro “Lições de Physica” (6.ª edição, 1917) do Dr. Nerval de Gouveia e José de Castro Nunes, a partir da investigação do desenvolvimento dos conteúdos de Física, por meio da elaboração de um compêndio em forma de tabela. E realizar a revisão bibliográfica sobre o Ensino de Ciências no Brasil, com enfoque no Ensino de Física, desde o período da colonização até o fim da primeira república, em 1930. A realização de ambos os objetivos nos permitiu compreender qual a importância do livro “Lições de Physica” para o Ensino de Física brasileiro, e fornecer subsídios de compreensão sobre a História do Ensino de Física no país, até o fim da primeira república.

Palavras-chave—ensino de ciências, história das ciências, história da educação, história do ensino de física.

I. INTRODUÇÃO

O ENSINO de Física na primeira república não pode ser analisado de forma isolada e sectária no tempo. Isso porque, muitos dos livros e programas de ensino a época da proclamação da república até o golpe de Estado dado por Getúlio Vargas, foram influenciados pelo ensino dos jesuítas no Brasil Colônia, pelas reformas do período, como a pombalina em todo o império português, a vinda da família real ao país, a independência do Brasil, a criação do Colégio Pedro II, que serviu de parâmetro de ensino para o país desde sua criação em 1837 até oficialmente a criação do MEC em

1930, até às quatro reformas educacionais no ensino secundário no país, na qual podemos analisar de fato o Ensino de Física na primeira república.

De acordo com os referenciais bibliográficos pesquisados e citados ao longo do trabalho, o Ensino de Física na primeira república não tinha características semelhante ao atual, em que se pode analisá-lo isoladamente de acordo com os Planos Políticos Pedagógicos (PPCs), a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e os diversos livros didáticos presentes nas instituições de ensino médio públicas e privadas. Não existia uma disciplina de Física nos colégios secundários no país até 1925, ano que houve a separação das

cadeiras de Física e Química no Colégio Pedro II, estabelecimento que serviu de parâmetro para os demais colégios secundários do país. Muito menos um histórico de ensino científico de maneira ampla, indo além da tríade das Ciências da Natureza, tendo em vista que desde a instrução fornecida pela Companhia de Jesus até a reforma proposta de Benjamin Constant, o ensino teve um caráter clássico, linguístico, literário e humanista, pautado pela moral religiosa e preceitos cristãos.

Então analisar somente o Ensino de Física em nossa pesquisa, nos limitaria em alcance de compreender as nuances do ensino científico no país, ensino esse, que, além de algumas iniciativas isoladas durante o período colonial e imperial, teve sua oficialização nos primeiros anos da república.

E utilizar a obra do professor Oscar Nerval de Gouveia como parâmetro para o Ensino de Física no país, representa uma análise qualitativa do conteúdo presente nesta obra, quando comparada às obras utilizadas antes e depois de sua primeira edição, em 1902. O livro do Nerval não foi o primeiro livro de Física no País, e nem foi o primeiro livro de Física escrito por um brasileiro, mas foi o primeiro livro de Física escrito por um brasileiro em que continha uma linguagem matemática, algo que só veio a ocorrer com a utilização do livro “Traité Élémentaire de Physique” de Adolphe Ganot pelo Colégio Pedro II, nos programas de ensino de 1870. Interessante notar que o livro do Nerval não foi o livro oficial dos programas de ensino do colégio durante a primeira república, mas que de acordo com as pesquisas realizadas por Sampaio (2004), os conteúdos do livro eram utilizados nas aulas de “Physica” e “Chimica” durante o qual o lente catedrático Nerval foi professor. E a justificativa para a elaboração e a utilização do livro próprio ao invés da obra de Ganot, era a de que esta última ser demasiada extensa para os alunos do ensino secundário, e que a primeira obra continha o necessário para a formação em Ciências no ensino secundário (SAMPAIO, 2004, p. 95)

Assim, podemos inferir que o livro de Nerval, mesmo não sendo o oficial, pode ter sido utilizado nas aulas de Física no lugar do livro de Ganot, pois o livro não oficial do brasileiro contém muitas semelhanças com o livro oficial do francês, principalmente com a disposição de todos os conteúdos dos programas a serem adotados também nos programas de estudos. O livro do Nerval foi elaborado a partir de uma coletânea de aulas ministradas no colégio pelo próprio professor, aulas essas que tinham como livro didático a obra

de Ganot, e a partir de práticas pedagógicas realizadas em cada aula, Nerval, com a colaboração de dois ex-alunos: o professor José de Castro Nunes e o professor Dr. Guilherme Augusto de Moura - este último assumindo o cargo de Catedrático de “Physica” e “Chimica” em 1919, organizaram a obra “Lições de Physica – professadas no externato do Gymnasio Nacional pelo Lente Cathedratico”, servindo de uso corriqueiro e extraoficial no colégio.

E como o Colégio Pedro II era o modelo de ensino secundário na época da utilização do livro, é justo considerar a obra do Nerval como sendo a norteadora do Ensino de Física no país durante a primeira república.

II. MÉTODO

Como o foco principal da pesquisa são: a análise do livro “Lições de Physica” do professor Nerval Gouveia e do seu ex-aluno José de Castro Nunes, e o levantamento de referências bibliográficas de trabalhos e artigos referentes ao período do Ensino de Ciências, com foco na Física, no período da primeira república, a temática deste trabalho terá uma linha inversa da proposta acima. Realizou-se primeiro o levantamento dos referenciais bibliográficos, para encontrar informações importantes que antecedem o período da pesquisa, para em seguida analisar-se a proposta didática e o conteúdo pedagógico do livro do Nerval para o Ensino de Física, com a criação de uma tabela com todos os tópicos de Física abordados no livro.

A revisão bibliográfica se deu por meio da investigação de artigos e trabalhos no Google Acadêmico, com os seguintes termos de pesquisa: “Ensino de Ciências na primeira república”; “Ensino de Ciências no Brasil”; “Ensino de Ciências no Brasil 1900”; “Ensino de Física no Brasil 1889”. Os termos foram se centralizando para o Ensino de Física nos anos iniciais da república, por conta da variedade de trabalhos que surgiram na pesquisa.

E na análise do livro, realizaram-se a digitalização da 6^a edição do “Lições de Physica” para não danificarmos o livro físico, e a leitura crítica dos conteúdos, com ênfase na justificativas, introdução e nas seis seções principais: “Parte Preliminar, Barologia, Thermologia, Optica, Acustica e Electrologia” (sic.).

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na realização da revisão bibliográfica, o primeiro trabalho relevante para a pesquisa foi a tese de doutorado “A laicização do ensino no Brasil (1889-1934)” de Elcio

Cecchetti, escrita em 2016 pelo Centro de Ciências de Educação, Programa de Pós-graduação em Educação da UFSC.

Na tese, Cecchetti (2016) descreve que o Ensino de Ciências no Brasil começa ampliar seu alcance em detrimento ao Ensino Religioso no período imperial, principalmente com a disciplinarização da Instrução Religiosa (CECCHETTI, 2016, p.109). Dessa forma, para Cecchetti (2016), era imprescindível que os professores do período imperial fossem especialistas em Ciências, como também em assuntos religiosos. Mas mesmo com esse pré-requisito para os professores à época, a profissão do magistério não era valorizada, em um contexto em que os

“professores primários, escolhidos sem nenhum critério, leigos sem preparação, eram mal pagos, desconsiderados pelas autoridades e pela população e se afastavam do magistério tão logo conseguiam um trabalho melhor” (WEREBE, 1974 apud CECCHETTI, 2016, p. 109).

Não foi somente a desvalorização do magistério que tornou o Ensino de Ciências pouco acessível à sociedade. Este não esteve presente de maneira sólida na educação primária e secundária brasileira até a reforma de Benjamin Constant, em 1890, que foi influenciado pelas ideias do positivismo de Auguste Comte,

a verdade é que o gosto dos fatos, o espírito científico e investigador e o entusiasmo pelo método experimental podiam desenvolver-se entre nós como por toda parte; e a causa principal desse desinteresse do brasileiro [...] é antes o tipo de ensino quase exclusivamente literário, livresco e retórico, que se implantou no Brasil, desde a Colônia até os fins do Império (AZEVEDO apud ALMEIDA JÚNIOR, 1979, p. 51).

A. Brasil Colônia

No Brasil Colônia, o Ensino Jesuítico serviu para educar os filhos dos colonizadores e da aristocracia. Com um viés humanístico, que se caracterizava pelo ensino de gramática, retórica e escolástica nos anos iniciais da juventude, até letras teológicas, jurídicas e noções rudimentares de medicina nos anos avançados, as Ciências Naturais não eram de grande preocupação da política colonizadora portuguesa. Mas mesmo nesse período, houve práticas de observação dos movimentos dos astros e previsões estelares realizados pelos seminaristas e filhos da nobreza do Reino junto com os

padres da Companhia de Jesus, como aponta os registros encontrados no “Ratio Studiorum”, o código administrativo, curricular e disciplinar dos colégios jesuíticos (ALMEIDA JÚNIOR, 1979, p. 46).

Houve outras pequenas fagulhas nesse período em relação ao Ensino das Ciências Físicas no país. Dentre elas está a invasão holandesa em 1637, que o Conde de Nassau envia a Pernambuco “homens de ciência” para realizarem “atividades científicas”. Entre os enviados, estava o físico e astrônomo J. Marcgrave. E devido à expulsão das tropas holandesas em 1644, não foram realizados progressos nos trabalhos dos cujos ditos “cientistas”. E no começo do século XVIII, o padre luso-brasileiro Bartolomeu de Gusmão inventou a “Passarola”, e que desenvolveu seus estudos em Lisboa, mas não propagou seus conhecimentos no Brasil (ALMEIDA JÚNIOR, 1979, p. 48).

O método de ensino dos jesuítas predominou por mais de 200 anos no Brasil Colônia, e as estruturas e métodos desenvolvidos naquele período permanecem até hoje, inclusive no ensino denominado híbrido, como o ensino propedêutico e conteudista presentes nos métodos de aprendizagem atuais, e são resultados de uma tradição escolástica e jesuítica de mais de três séculos atrás (DIOGO; GOBARA, 2008, p. 367).

Com a reforma pombalina, os jesuítas foram expulsos do reino português, sendo muitos encarcerados em Lisboa ou enviados aos Estados Pontifícios. A reforma, por ser obra de Sebastião José de Carvalho e Melo, um déspota esclarecido, que acreditava que sufocando o poder eclesiástico acabaria por fazer prevalecer a supremacia do poder terreno sobre o divino, teve um caráter radical e opressor (CECCHETTI, 2016, p.85). Os danos da reforma para a educação foram desastrosos, pois os jesuítas eram responsáveis pela educação gratuita para milhares de alunos.

As Aulas Régias foram o carro chefe da reforma pombalina no ensino, e elas podem ser caracterizadas como sendo:

Cada aula régia constituía uma unidade de ensino, com professor único, instalada para determinada disciplina. Era autônoma e isolada, pois não se articulava com outras nem pertencia a qualquer escola. Não havia currículo, no sentido de um conjunto de estudos ordenados e hierarquizados, nem a duração prefixada se condicionava ao desenvolvimento de qualquer matéria (PILETTI, 2002 apud SAMPAIO, 2004, p.19).

Assim, a substituição dos estabelecimentos de ensino jesuíticos pelas Aulas Régias teve um efeito contrário ao de

uma reforma, em que se espera uma situação de melhoria de resultados, e sim de uma contrarreforma (CECCHETTI, 2016, p. 106; ALMEIDA JÚNIOR, 1979, p. 48).

Houve alguns acontecimentos durante o período que a reforma esteve em voga no país colônia, que mesmo sendo efêmeros, fazem parte da História do Ensino de Ciências, principalmente de Física no Brasil. Como Almeida Júnior (1979) cita, a reforma pombalina proporcionou que “uma plêiade de jovens brasileiros” fossem a Portugal estudarem na recém-criada Universidade de Coimbra (1772), como foi o caso de José Bonifácio de Andrada Silva (AZEVEDO, 1944 apud ALMEIDA JÚNIOR, 1979, p. 49)

Em 1775, no Rio de Janeiro, houve ainda a fundação da primeira Academia Científica. Embora no papel tivesse como pretensões os estudos da Ciência pura e aplicada, acabou restringindo-se a criação do Horto Botânico e da realização de intercâmbios com as Academias estrangeiras. Infelizmente, a Academia Científica Brasileira teve curta duração, e mesmo sendo a precursora da Academia Nacional de Medicina e da Academia Brasileira de Ciência, não teve ações efetivas em sua existência, como também na evolução da cultura científica, principalmente no Ensino de Física. Houve ainda a criação da Sociedade Científica em 1786, pelo poeta Manuel Inácio da Silva Alvarenga, na cidade do Rio de Janeiro. Mas por divergências políticas, também teve suas atividades findadas em um curto espaço de tempo (ALMEIDA JÚNIOR, 1979, p. 49).

Esses acontecimentos foram apenas pontos fora da curva, tendo em vista a gravidade da reforma do Marquês de Pombal. É comum encontrar que o Ensino de Ciências teve uma guinada somente com a chegada da família real ao Brasil (CECCHETTI, 2016, p. 106), mas Almeida Júnior (1979) e Diogo e Gobara (2016) citam o Seminário de Olinda em 1800 como um marco no Ensino de Ciências e Filosofia Natural no país. Principalmente em Pernambuco, e que contribuiu para que ocorresse a Revolução Pernambucana em 1817. Mas com a repressão das tropas do Reino na revolução, a divulgação científica suscitada pelo seminário foi extirpada pela raiz e D. Azeredo de Coutinho, fundador do Seminário, sendo deportado para Portugal (ALMEIDA JÚNIOR, 1979, p. 49 apud DIOGO; GOBARA, 2008, p. 368).

E é nesse ínterim, entre a criação do Seminário de Olinda e a Revolução Pernambucana, que a família real chega ao Brasil, em 1808. Com D. João VI fundando as primeiras escolas de ensino superior do país, como a Escola de Cirurgia na Bahia (1808) e a Academia Médica Cirúrgica (1808) no Rio

de Janeiro (ALMEIDA JÚNIOR, 1979, p. 50). Houve ainda outras grandes transformações no país, como “[...] a abertura dos portos às nações amigas (no caso, a Inglaterra), finalizando com o monopólio comercial entre a colônia e a metrópole; a revogação dos decretos que proibiam a produção de manufaturas no Brasil; a criação do Banco do Brasil, da Biblioteca Real, do Real Horto e das Academias Militar e de Medicina; e a elevação da colônia a Reino, unido ao de Portugal e Algarves, em 1815 (DIOGO; GOBARA, 2008, p. 369).

B. Brasil Império

Estas transformações propiciaram as condições iniciais da independência do Brasil em 1822. Tendo uma propulsão de uma aristocracia, nobreza e burguesia no recém país independente, oriunda em grande parte das 15 mil pessoas trazidas na comitiva de D. João VI, interessadas em ter uma instituição de ensino que pudesse lecionar aos seus filhos e filhas na capital Rio de Janeiro.

A futura Imperatriz do Brasil monárquico, Maria Leopoldina Josefa Carolina, que na época da sua vinda ao país, em 1817, era Arquiduquesa da Áustria, e já estava casada por procuração com D. Pedro I, que tinha 19 anos, trouxe consigo uma comitiva que reuniu artistas e cientistas, denominada Missão Artística Austro-Alemã, que foram responsáveis pelo estudo da natureza da futura capital do Império Brasileiro e de demais localidades do país, através da navegação nos rios brasileiros. Foram três anos de expedições, e a produção de um compilado dividido em três volumes, que caracteriza e difunde os principais resultados e descobertas da missão expedicionária, entre estes, podemos citar a caracterização do ensino secundário no Rio de Janeiro, realizados pelos pesquisadores alemães Johan Baptiste von Spix (1781-1827) e Carl Friedrich Philipp von Martius (1764-1868):

Para a instrução da juventude, dispõe a capital de diversas e boas instituições de ensino. Pessoas abastadas tomam professores particulares a fim de preparam os filhos para a Universidade de Coimbra, o que obriga a grandes sacrifícios visto que são raros os professores competentes. No Seminário de São Joaquim, aprendem-se os rudimentos do latim e do cantoção. Mas o melhor colégio é o Liceu ou Seminário de São José, onde, além do latim, do grego, das línguas francesa e inglesa, retórica, geografia e matemática, também se lecionam filosofia e teologia. A maioria dos professores é do clero, o qual, entretanto, exerce atualmente muito menor influência no ensino do povo do que

CADERNOS DO SIEC

Volume 1

■ 2021

antigamente, sobretudo no tempo dos jesuítas (SPIX; MARTIUS, 2017, p. 59, vol. 1).

Como citado, o Seminário São Joaquim, fundado em 1766, era uma instituição de ensino responsável pela instrução dos jovens brasileiros na época da expedição Austro-Alemã. Antes deste, no mesmo local funcionava o Colégio dos Órfãos de São Pedro, criado em 1739 pelo Dom Antônio de Guadalupe, 4º Bispo do Rio de Janeiro. O seminário São Joaquim foi o precursor do Imperial Collégio de Pedro II (1837), que se utilizou das mesmas estruturas físicas para a sua fundação.

Mas antes de citar as profundas transformações do ensino brasileiro causadas pela criação do Imperial Collégio de Pedro II em 1837, é importante lembrar que mesmo após a independência, em que se esperava uma autonomia no florescimento da cultura brasileira, ou mesmo uma redução sociológica, nos termos que Guerreiro Ramos sintetizou 136 anos depois, o ensino brasileiro sofreu forte influência da cultura francesa, principalmente as apropriações de termos para designar a divisão dos graus dos processos de ensino, como “primário”, “secundário” e o nome das instituições, como a utilização de “Liceu” (SAMPAIO, 2004, p. 21).

E mesmo com a proposta de que o ensino primário fosse gratuito, previsto pelo artigo 179 da Carta Constitucional de 1824, o acesso ao ensino requisitava condições que apenas um seleto grupo de brasileiros tinham acesso (HAIDAR, 1972 apud SAMPAIO, 2004, p. 21).

E através da reforma constitucional de 1834, que previa que as províncias poderiam ter autonomia para administrarem e promoverem estabelecimentos próprios de instrução pública primária e secundária, houve uma descentralização do Ensino, com a promoção de seminários provinciais em estabelecimentos preparatórios para o Ensino Superior. Nos anos seguintes, foram sendo criados Liceus nas mais diversas províncias, mas sem um currículo pedagógico definido (MASSUNAGA, 1989 apud SAMPAIO, 2004, p. 24).

Em 1836 se discutia na Assembleia Legislativa, a necessidade da criação de um Liceu capaz de direcionar as demais escolas provinciais e estabelecer um currículo que servisse de parâmetro para as mesmas, com a preparação dos jovens para o Ensino Superior por meio dos estudos secundários.

O ministro Bernardo Pereira de Vasconcelos (1795-1850) foi o responsável pela outorgação do Decreto de 2 de

dezembro de 1837, que fundou o Imperial Collégio de Pedro II, “criado para servir de modelo às ‘aulas avulsas’ e a outros estabelecimentos de ensino do município da Corte e das Províncias” (SAMPAIO, 2004, p. 25).

Com isso, a instituição se tornou o modelo para todos os outros colégios do país. Seu modelo foi concebido para substituir as Aulas Avulsas dos Liceus provinciais

E devido às suas metodologia e estruturas terem sido desenvolvidas a partir dos ideais da Revolução Francesa, era esperado que houvesse uma pujança da Ciências Naturais e Exatas sobre as Ciências Humanísticas, tendo em vista que a tônica do Ensino no país era inversa (ALMEIDA JÚNIOR, 1979, p. 52).

Mas na prática, as Ciências Naturais e Exatas não se sobrepujaram sobre as Ciências Humanísticas. Um dos motivos foi o fato de que o colégio atendia aos interesses da aristocracia e da burguesia local, de modo que os exames preparatórios para ingresso nas escolas de Ensino Superior tivessem majoritariamente um conteúdo de humanidades, e como a elite tinha a pretensão que seus filhos/as estudassem em instituições de Ensino Superior, o conteúdo das Ciências Naturais e Exatas não eram estudados pelos/as alunos/as, principalmente nos três anos finais, que era quando os conteúdos dessas Ciências eram lecionados (WEREBE, 1974, p. 373 apud CECCHETTI, 2016, p. 108; ALMEIDA JÚNIOR, 1979, p. 54).

Vale ressaltar que a frequência dos alunos era baixíssima, e que o mesmo ocorria no Ensino Superior. E a primeira cadeira efetiva de Física nos cursos médicos das Academias foi criada em 1832, tendo um caráter técnico e utilitarista (ALMEIDA JÚNIOR, 1979, p. 54).

Então devido à falta de interesse dos/das estudantes pelos estudos científicos no Imperial Collégio de Pedro II e a influência deste sobre os outros colégios do país, proporcionou que o Ensino de Física fosse jogado para escanteio, e mesmo com as tentativas de transferir o ensino científico para os primeiros anos, com a formação clássica sendo transferida para os últimos anos, a proposta inovadora, inspirada pelas “realschulen” alemãs, acabou não vingando (ALMEIDA JÚNIOR, 1979, p. 55).

Entre os conteúdos, podemos citar que mesmo com o crescimento dos estudos científicos, o ensino religioso ainda predominava a instrução pública do primário e secundário (BRASIL, 1857, art. 4º; CECCHETTI, 2016, p. 112).

E devido a esta falta de apreço e zelo pelo ensino científico, não houve empenho pedagógico que fosse inovador para as

Ciências, de modo que fosse possível alterar o conteúdo clássico e humanístico herdado pela Companhia de Jesus. Com o ensino secundário tendo um caráter propedêutico, os/as estudantes não eram ensinados a nenhum ofício, com a experimentação científica sendo sequer desenvolvida em sala, com o corpo docente improvisado e sem a formação didática necessária. (ALMEIDA JÚNIOR, 1979, p. 58).

Até mesmo o magistério das Ciências sofria com a falta de professores de Física e Química especificamente, sendo que de 1838 até 1925 as disciplinas de “Physica” e “Chimica” constituíam uma única disciplina no Imperial Colégio de Pedro II, com um único professor catedrático: “Até 1856, não havia professor catedrático de “Physica” e “Chimica”, que constituíam uma única cadeira. Quando as matérias ficaram independentes, em 1925, os professores são, a partir dessa data, selecionados em concursos distintos. A primeira tese de “Physica” e “Chimica” foi escrita pelo professor Oscar Nerval de Gouvêa” (SAMPAIO, 2004, p. 39).

Antes de 1856, as disciplinas de “Physica” e “Chimica” eram ministradas por docentes que ocupavam outras cadeiras catedráticas, sendo o primeiro professor destas disciplinas contratado no ano seguinte da inauguração do colégio (MACEDO, 1863 apud SAMPAIO, 2004, p. 40).

Por conta desta pouca atenção dada os estudos científicos, tanto por parte dos/das estudantes, quanto por parte da administração do corpo docente de “Physica” e “Chimica” do Imperial Colégio de Pedro II, o Ensino de Ciências era expositivo e baseado em livros e manuais didáticos estrangeiros, sendo utilizados na língua nativa de origem.

Entre os livros utilizados no Imperial Colégio de Pedro II, na segunda metade do século XIX, temos:

- I. “La Physique Réduite en Tableaux Raisonnés”, (an VII), de Etienne Barruel;
- II. “Nouveaux Éléments de Chimie” (1840), de M.R.T. Guérin-Varry;
- III. “Lições Elementares de Physica” – segundo o programa de estudos do Collegio de Pedro II (1856) do Dr Meirelles;
- IV. “Traité de Physique Élémentaire” (1861) de Drion e Fernet;
- V. “Lições Normaes de Physica” por O. Peuille (d'Amiens);
- VI. “Traité Élémentaire de Physique”, (1877, 1887, 1923) do Adolphe Ganot (SAMPAIO, 2004; DIOGO; GOBARA 2008).

O último livro citado, o “Traité élémentaire de Physique” de Adolphe Ganot, foi a referência para Nerval Gouveia escrever o seu “Lições de Physica – professadas no externato do Gymnasio Nacional pelo Lente Cathedratico” em 1902.

O primeiro livro adotado no Imperial Colégio de Pedro II foi

a tradução do livro de Etinne Barruel *La physique réeduise en tableaux raisonnés ou programme du cours de physique fait à l'École Polytechnique* (A Física reduzida a quadros racionais ou programa de curso de Física para a Escola Politécnica) (1798). (SAMPAIO, 2007, p. 2).

Este livro do Barruel foi utilizado nos programas do colégio até 1855, quando na proposição de um novo programa para 1856, o livro francês “Nouveaux Éléments de Chimie, precedés de notions de Physique” de M. R. T. Guérin-Varry foi adotado.

Este novo livro foi elaborado de acordo com a realidade francesa, e se no livro de Barruel não havia Química, neste de Guérin-Varry a Física era demonstrada para ajudar na compreensão da Química, sendo a primeira apenas um subsídio a esta última (SAMPAIO, 2004, p. 57).

Interessante notar que, assim como o livro de Barruel, o livro de Guérin-Varry não tratava o conteúdo físico através da linguagem matemática, com fórmulas e gráficos, e ao invés de utilizar-se de tabelas como o primeiro, este utilizava-se da linguagem textual para apresentar os principais conteúdos da Física necessários para a compreensão da Química.

O primeiro livro brasileiro para a disciplina de “Physica” e “Chimica” também não utilizava a linguagem matemática como os dois primeiros. O livro era “Lições elementares de Physica” segundo o programa de estudos do Collegio de Pedro II do Dr. Saturnino Soares de Meirelles (1828–1909), que foi utilizado entre 1856 até 1869 (SAMPAIO, 2004, p. 61).

Já no programa de ensino de 1870 do Imperial Colégio de Pedro II foi adotado o livro já citado, “Traité élémentaire de physique” de Adolphe Ganot, que foi um paradigma no Ensino de Física no Brasil e na França à época, com a inserção da linguagem matemática e de experiências realizadas no período recente da elaboração da obra, o livro era atual para os acontecimentos da época, além de conter um caráter descriptivo e enciclopédico (SAMPAIO, 2004, p. 75).

E entre o programa de 1870, até o programa de 1890, primeiro ano do programa de ensino da Proclamação da República, outros dois livros são utilizados, sendo eles os já citados “Lições Normaes de Physica”, de D. Pouille, em 1878 e 1879, e o “Traité de Physique Élémentaire”, de Charles Drion e E. Fernet, em 1890. Esta última obra, assim como a de Ganot, teve grande destaque na França, e traz em suas páginas leis, conceitos, instrumentos de medidas,

experimentos e problemas matemáticos. (SAMPAIO, 2004, p. 75)

C. Brasil Primeira República

A Proclamação da República, em 15 de novembro de 1889, trouxe consigo uma série de transformações no país, principalmente nas reviravoltas das reformas educacionais. Foram diversos os fatores que levaram à deposição da monarquia e a adoção do regime republicano, e que os seus meandros não serão abordados neste trabalho. Serão comentados quais foram as principais transformações do Ensino no novo regime, principalmente no de Física.

Para Cecchetti (2016, p. 203), a instalação da república não trouxe mudanças significativas para o ensino, principalmente devido a manutenção do Ato Adicional de 1834.

Mesmo com a transição de regime monárquico para o republicano, as discussões sobre a gratuidade e a obrigatoriedade do ensino, que datam o período final do império, não tiveram oficialização. A mudança mais expressiva no Ensino foi a adoção do “Ensino Leigo” nos estabelecimentos oficiais de instrução pública, através de uma emenda proposta por Ruy Barbosa (1849-1923).

Assim como a transição do regime colonial para o imperial, a mudança para o regime republicano favoreceu os interesses de uma classe dominante, uma minoria, mas que detinha o poder do Estado a seu favor. Dessa forma, não houve uma mudança do status quo no país, principalmente no ensino, com o secundário e o superior mantendo as raízes do conservadorismo e da dominação, através do acesso restrito a este tipo de ensino as classes mais populares (CECCHETTI, 2016, p. 212).

Foi dessa forma que teve início o Ensino da primeira república brasileira. O nome do Imperial Collégio de Pedro II, a instituição de ensino modelo para as províncias, foi alterado ainda em 1889 para Instituto Nacional de InSTRUÇÃO SECUNDÁRIA, pelo então ministro da instrução pública Dr. Aristides da Silveira Lobo (SAMPAIO, 2004, p. 84). Ainda nos anos iniciais da república, houve também a mudança do nome do Ministério da InSTRUÇÃO PÚBLICA, para Ministério da InSTRUÇÃO PÚBLICA, Correios e Telégrafos, em 1890. Ainda em 1890, um ano após a mudança do nome do colégio de ensino secundário modelo do país, houve novamente outra alteração, e o Instituto Nacional de InSTRUÇÃO SECUNDÁRIA passou a ser nomeado de Ginásio Nacional.

A nomeação de Benjamin Constant Botelho de Magalhães

(1836-1891) para ministro trouxe propostas de reformas ao Ensino. Seus objetivos eram:

reformar a instrução pública, objetivando instituir um exemplo modelar para os estados da federação. Pelo Decreto 981, de 8 novembro de 1890, Constant oficializou o novo regulamento da instrução primária e secundária para o Distrito Federal, estabelecendo o ensino ‘livre, gratuito e leigo’ (Art. 2º). Com a reforma, os programas das escolas primárias de 1º grau, que atendiam aos estudantes de 7 a 13 anos, eram compostos, exclusivamente, por línguas, disciplinas científicas e pela ‘instrução moral e cívica’ (CECCHETTI, 2016, p. 204).

As inspirações para essas propostas derivaram da lógica científica do francês e positivista Auguste Comte (1798 - 1857), que acreditava no pressuposto que a instrução pública deveria ser “puramente racionalista”, com a adoção de uma “moral laica” no Ensino (CECCHETTI, 2016, p. 205). Assim se estabeleceu no ensino secundário brasileiro, o estudo das Ciências Fundamentais a partir da classificação lógica de Comte, com um caráter encyclopédico (ALMEIDA, 1980, p.55). Os exames parcelados preparatórios foram abolidos, e um exame de madureza introduzido para verificar a intelectualidade cultural dos alunos e suas habilidades para cursar um ensino superior, mas a reforma não é realizada. Entre os anos 1891 a 1900 houve uma série de decretos, regulamentos, portarias, instruções e avisos que modificaram enfaticamente o plano de estudos e o regime de equiparação adotado por Benjamin Constant (NAGLE, 2001, p. 188 apud SAMPAIO, 2004, p. 85).

Além das modificações da reforma no Congresso Nacional, para Cecchetti (2016), as reformas propostas por Constant também não proporcionaram impactos práticos (CECCHETTI, 2016, p. 204).

Assim como também para Almeida (1980), especificamente na instrução científica, em que os impactos práticos foram desastrosos, com prejuízos no Ensino das Ciências Exatas. Dentre os prejuízos temos, o grande contingente e diversidade exigido do currículo do ensino secundário, com 36 disciplinas oferecidas aos/as alunos/as; o nível de abstração exigida nos estudos de cálculos diferenciais e integrais na disciplina de Mecânica dos alunos do 4º ano; e por último, mas não menos importante, temos a maneira que eram ministradas as disciplinas científicas, com grande ênfase em cálculos matemáticos, sem a prática experimental, pois não havia em seu decreto referências as

aulas práticas (ALMEIDA, 1980, p.56).

Dessa forma, a reforma proposta por Constant, mesmo após a sua morte em 1891, passou por quase uma década em discussão no Congresso Nacional, e sofreu adiamentos e alterações que modificaram seu teor original. E é somente em 1901 que o ensino sofrerá uma nova reforma, proposta pelo Ministro da Justiça e Negócios Interiores, Epitácio Pessoa (1865-1942), pasta esta que passou a ser responsável pela administração da Educação e Saúde Pública.

Para Bomeny (2015, p.5), Pessoa propôs uma reforma que concretizasse o idealismo de Constant, com adaptações sendo realizadas de acordo com as necessidades regionais do país. Foi proposto que para consolidar o ensino secundário, era necessário implementar os estudos seriados, que substituiriam os exames preparatórios parcelados.

Houve ainda a equiparação do Ginásio Nacional como modelo às demais instituições de ensino secundário do país, sejam elas estaduais, municipais ou particulares, e a tentativa de se restituir o exame de madureza, por considerar que o mesmo era essencial na reforma do Ensino de acordo com as ideias de Constant, e que devido às diversas alterações que teve a reforma de 1890, era necessário concretizar tais exames. Mas novamente os planos das reformas não foram concretizados, e tiveram que ser adiados até 1908, mais de 18 anos da proposta original de Constant.

Vale ressaltar que os exames parcelados, que também podiam ser chamados de exames de passagem (ALMEIDA, 1980, p. 57), ainda mantinham um caráter encyclopédico e propedêutico. Nesses exames, eram cobrados dos alunos respostas escritas ou orais, sem nenhuma atividade prática, com a possibilidade de os/as alunos/as eliminar uma matéria, dentre as exigidas pelos exames, e como já supracitado, devido ao histórico recente das disciplinas humanísticas terem sempre se sobrepujado as disciplinas científicas no ensino brasileiro, as matérias científicas tinham grandes probabilidades de serem eliminadas no exame.

Sobre essa marginalização do Ensino de Ciências, a Comissão de Instrução em 1894 elaborou um parecer argumentando sobre a precariedade do Ensino de Ciências na formação dos jovens no ensino secundário. Houve ainda a elaboração de outro parecer em tom crítico ao projeto de lei de 1903, em que são equiparados os institutos oficiais ao Ginásio Nacional (ALMEIDA, 1980, p. 55).

Em 5 de abril de 1911, as reformas de Epitácio Pessoa foram oficialmente revogadas, através do Decreto nº 8.659,

proposto pelo Ministro da Justiça na época, Rivadávia da Cunha Correia (1866-1920) que criava a Lei Orgânica do Ensino Superior e Fundamental. E para Bomeny (2015, p. 6) e Sampaio (2004, p. 84), a Lei Orgânica trouxe para o ensino brasileiro caos e desordem.

Esta Lei eliminava o exame de madureza das instituições de ensino secundário, algo que era imprescindível na reforma de Constant e continuada por Epitácio. Também eliminava a equiparação dos estabelecimentos de ensino dos estados ao Ginásio Nacional – que teve sua última alteração de nome também em 1911, e passou a se chamar Colégio Pedro II, nome que se mantém até hoje.

A autonomia das instituições de ensino pelo país começou a ser incentivada pelo governo através da Lei Orgânica do Ensino Superior e Fundamental, com o Estado Nacional se eximindo de toda e qualquer interferência na educação (BOMENY, 2015, p. 6).

Um outro ponto importante da reforma de Rivadávia foi a abolição dos certificados dos cursos secundários pelo país (NAGLE, 2001 *apud* SAMPAIO, 2004, p. 87; BOMENY, 2015, p. 5).

Os impactos dessa abolição foram a instituição de um novo método de ingresso ao Ensino Superior, o processo de admissão por meio de provas escritas e orais realizadas pelas próprias instituições. Processo esse precursor do formato de admissão das universidades públicas e particulares do país atualmente, os vestibulares.

Mas as mudanças propostas pela Lei Orgânica não vigoraram por muito tempo, e em 1915 havia outra proposta de reforma educacional. Sob a égide do governo de Venceslau Brás (1868-1966), o então Ministro da Justiça Carlos Maximiliano Pereira dos Santos (1873-1960) revogou quase toda a reforma de Rivadávia, mantendo somente a eliminação dos privilégios escolares (BOMENY, 2015, p. 6).

E a última reforma educacional no ensino secundário no período da primeira república foi posta em prática pelo Decreto Nº 16.782-A de 13 de janeiro de 1925, proposto na época pelo então Ministro da Justiça e Negócios Interiores João Luís Alves (1870-1925). Esta reforma ficou também conhecida como Reforma Rocha Vaz, sobrenome do médico e professor Juvenil da Rocha Vaz (1881 - 1964), que participou da elaboração conjunta da reforma (BOMENY, 2015, p. 8).

Entre seus 310 artigos, os principais pontos da reforma foram: A criação do programa de ensino de instrução moral e cívica no primeiro ano do ensino secundário; a preservação do Colégio Pedro II e sua equiparação exclusiva aos

CADERNOS DO SIEC

Volume 1 ■ 2021

estabelecimentos de ensino secundário estaduais; a criação das juntas examinadoras em colégios particulares e estabelecimentos equiparados, para a averiguação dos exames prestados pelos/as alunos/as a fim de validação semelhante aos do Colégio Pedro II; e a abolição dos exames preparatórios parcelados, que deram lugar a um plano de ensino seriado e de frequência obrigatória, com o curso secundário tendo a duração de seis anos.

Dessa forma, a reforma pretendia uma organização do ensino secundário, com uma racionalização das disciplinas, através de programas e horários convenientes aos estudantes, com os alunos tendo sua frequência em uma série dependente da aprovação na série anterior. (BOMENY, 2015, p. 9).

E como todas as outras reformas anteriores, esta também sofreu alterações no Congresso Nacional, e não foi aplicada totalmente nas escolas de ensino secundário no país.

Para Almeida (1980), todas essas tentativas de reformas educacionais no ensino secundário na primeira república, principalmente no que condiz ao ensino científico, proporcionaram lacunas no ensino e aprendizagem das Ciências. Não houve a manutenção e continuidade dos estudos dos/as estudantes, com as tentativas falhas do plano seriado; não solucionaram os problemas fundamentais da organização educacional; e introduziram diretrizes rígidas que minavam a liberdade das escolas regionais de elaborarem métodos de ensino próprio e de organizarem seus próprios laboratórios de ensino. Todas essas propostas de reforma no período da primeira república foram ilusões de inspiração comteana, que se mantiveram distante da proposta de formar cientistas por meio de profundos estudos das Ciências Exatas sem detimento da parte experimental (ALMEIDA, 1980, p. 59).

E especificamente no Ensino de Física, este só teve o reconhecimento de disciplina oficial no Colégio Pedro II, e nos demais colégios do país, a partir do ano de 1925. Com todos estes anos anteriores à primeira república, o Ensino de Física era lecionado conjuntamente com a Química, a partir da cadeira de “Physica” e “Chimica”. E a separação das duas áreas de conhecimento iniciou-se a partir de discussões no Gymnasio Nacional em 1919, com a realização de uma congregação do colégio para decidir a separação ou não da disciplina, e que foi decidido pela não separação (SAMPAIO, 2004, p.101). E nesse mesmo ano, Henrique Dodsworth era o lente catedrático de “Physica” e “Chimica”, e foi ele o responsável pela elaboração de um relatório, três anos

depois, apresentado ao Ministério da Justiça e Negócios Interiores, em que sustentava a separação em definitivo de ambas as cadeiras (SAMPAIO, 2004, p. 101).

Dado os relatos realizados pelo professor Henrique, em 1925 foi oficialmente separada as duas cadeiras, e a partir daquele ano havia uma cadeira para a “Physica” e outra para a “Chimica”. Sobre a separação, a partir dos trabalhos consultados, não foi possível encontrar informações sobre as discussões no Colégio Pedro II, nem mesmo sobre a votação. Mas foi encontrado a informação que o primeiro professor de “Physica” do colégio após a independência da cadeira foi o professor Henrique Dodsworth (SAMPAIO, 2004, p.102).

Essa separação impactou diretamente as outras instituições de ensino secundário no país, não sendo possível identificar neste trabalho quais foram os impactos, devido a limitação da pesquisa.

D. Biografia do professor Oscar Nerval de Gouveia (Gouveia)

Primeiramente em relação ao sobrenome do Nerval, são encontradas referências com a gravura “Gouveia” no livro “Lições de Physica”, e “Gouveia” no dicionário de Blake e nos trabalhos citados. Neste artigo, como supracitado, optamos pelo sobrenome “Gouveia”.

O professor Oscar Nerval de Gouveia (1856-1916) ingressou no Colégio Pedro II em 1882, para o concurso à vaga de substituto de “Physica, Chimica e Historia Natural”. Assumiu a cadeira de lente catedrático em 1883, após o concurso para lente de “Physica” e “Chimica”, e permaneceu no colégio até 1916. Sua formação é ampla, e é necessário citar a transcrição do dicionário Blake realizada por Sampaio (2004):

[...] Bacharel sciencias physicas e mathematicas e engenheiro civil pela escola polytechnica, doutor pela mesma escola, doutor em medicina pela faculdade desta cidade, e ainda bacharel em sciencias sociais e juridicas pela faculdade livre de sciencias sociaes e juridicas, obtendo em taes cursos si não em todas as materias, em quase todas, aprovação com distincção, é lente substituto desta faculdade, de direito, lente do Gymnasio nacional, lente da escola polytechnica, professore do Gymnasio Brasileiro, estabelecimento por elle fundado em 1898 com outros professores de escolas superiores, dando à instrucção secundaria modelo para o sexo feminino. (sic) (BLAKE, 1900 apud SAMPAIO, 2004, p. 91).

Infelizmente, não foram encontradas informações sobre episódios pessoais da vida do professor Nerval, muito menos

detalhes de seu falecimento, em 1916.

E. O Livro “Lições de Physica”

O livro intitulado “Lições de Physica - Professadas no Externato de Gymnasio Nacional pelo lente cathedralico Dr Nerval de Gouveia compiladas e augmentadas de notas explicativas pelo ex-alumno José de Castro Nunes”, da 6^a edição, fornece o prelúdio de sua composição: um compilado de notas explicativas das aulas do professor Nerval para o ensino secundário na instituição modelo do país, o Ginásio Nacional.

Na justificativa do livro, que data 23 de setembro de 1902 e escrita pelo próprio Nerval, é possível identificar que o livro surgiu devido a uma necessidade de se ter uma obra de “Physica” “capaz de servir de paradygma ao estudo em todos os Estados da União (sic)”. E o interesse partiu da iniciativa de alguns antigos alunos do professor Nerval, “que successivamente ouviram o meu curso de Physica, e publical-os despretenciosamente como um auxilio á cultura scientifica das classes estudiosas (sic)”. Estes antigos alunos são, José de Castro Nunes e Guilherme Augusto de Moura, e que cultivavam grande prestígio com o professor Nerval, pois o compêndio organizado por eles não foi sequer revisado ou corrigido pelo lente cathedralico. E que, segundo Nerval, essa correção tornaria o livro em um tratado, “pois recearia abandonar qualquer questão sem ter exgotado a sua elucidação; o que, no estado actual da sciencia exigiria amplos desenvolvimentos (sic)”. E ao final da justificativa do livro, Nerval cita que a proposta do livro é de “auxiliar aos estudantes em meu paiz, com um livro, que se propõe apenas ser um programma desenvolvido (sic)”.

É perceptível que a pretensão do Nerval era a de que o livro fosse utilizado nos colégios pelo país, e que sua composição teve como base o programa de ensino de “Physica” e “Chimica” do secundário oficial, o Ginásio Nacional.

No ano da possível primeira edição do livro (1902), e nos anos subsequentes da primeira república, o livro oficial adotado nos programas de ensino do Ginásio Nacional era a obra de Ganot, já supracitada. E como esta instituição era modelo para o país, era esperado que a obra do Ganot também fosse adotada nos colégios da nação. Mas de acordo com o trabalho de Sampaio (2004), podemos inferir que possivelmente a obra realmente utilizada no Ensino de Física no Colégio Pedro II era a do Nerval, e que o livro “Lições de Physica” também possa ter sido utilizado em outros colégios do país (SAMPAIO, 2004, p. 93-96). Está é uma possibilidade

que nós inferimos aos consultarmos os trabalhos dos/as colegas pesquisadores/as, pois não foram consultados e nem encontrados documentos oficiais que comprovem que o livro do Nerval era de fato utilizado corriqueiramente, apenas a própria 6^a edição do livro físico, que data o ano de 1917.

Sampaio (2004), em sua pesquisa, tinha disponível a 7^a edição do livro do Nerval e a 27^a edição do livro do Ganot, e pode comparar as obras e demonstrar a verossimilhança entre ambas.

A diferença entre as obras, como bem investigado por Sampaio (2004), está na origem da elaboração do “Lições de Physica”, que não é literalmente uma cópia da obra de Ganot, mas sim, utilizando-se da definição de redução sociológica dada por Ramos (1996, p.70):

[...] Em seu sentido mais genérico, redução consiste na eliminação de tudo aquilo que, pelo seu caráter acessório e secundário, perturba o esforço de compreensão e a obtenção do essencial de um dado. [...] No domínio restrito da sociologia, a redução é uma atitude metódica que tem por fim descobrir os pressupostos referenciais, de natureza histórica, dos objetos e fatos da realidade social. A redução sociológica, porém, é ditada não somente pelo imperativo de conhecer, mas também pela necessidade social de uma comunidade que, na realização de seu projeto de existência histórica, tem de servir-se da experiência de outras comunidades (RAMOS, 1996, p.70).

É uma obra de caráter reducionista, nos termos de Ramos (1996). É plausível considerar que Nerval e seus antigos alunos, a partir de suas práticas profissionais como professores e alunos de “Physica” e “Chimica” no Gymnasio Nacional, com a brevidade do histórico do Ensino de Física no país, pela quase inexistência de livros didáticos nacionais produzidos de acordo com a realidade brasileira, e tendo em vista a dificuldade de compreensão da disciplinas, que eram referenciadas por obras estrangeiras, como o “Traité Élémentaire de Physique” de Ganot, estes senhores se empenharam a produzir uma obra de caráter nacional, de acordo com a realidade e necessidades dos/as alunos/as do Gymnasio Nacional, e consequentemente do país inteiro. Este artigo toma a liberdade de nomear esta iniciativa de Nerval e seus companheiros de Redução Didática, com inserções, exclusões, adaptações e alterações da obra de Ganot, e elaboração da obra “Lições de Physica”, a partir da realidade do ensino de “Physica” e “Chimica” na primeira república brasileira.

Na composição conteudista do *Lições de Física*, Sampaio (2004, p. 93-96) demonstra as diferenças da obra do Ganot e Nerval, a partir de seu trabalho investigativo:

[...] A apresentação dos conteúdos da obra francesa foi adotada, isto é, foi mantida a organização dos assuntos do livro francês, e selecionados os conteúdos correspondentes do livro brasileiro, e, desta forma, [...] é possível verificar que a ordem dos conteúdos dos livros não é idêntica. Foi encontrado nos laboratórios do Colégio Pedro II o 'Apparelho denominado pyrometro de quadrante', que não está citado no livro do Ganot. Alguns experimentos simples aparecem como exemplo no livro do Professor Nerval e não constam no livro do Ganot, como, por exemplo, experimentos sobre hidrostática. [...] A matemática é uma linguagem adotada para deduções, determinação de resultados experimentais. [...] A maioria dos esquemas são similares mas não são cópias idênticas. Alguns experimentos simples são descritos no livro de Gouvêa mas não aparecem do Livro de Ganot (SAMPAIO, 2004, p. 96).

Há ainda uma tabela que compara os tópicos semelhantes entre ambas as obras, além das representações de imagens e esquemas comparados lado a lado (SAMPAIO, 2004, p. 97-100).

Na introdução da 6ª edição do livro "Lições de Physica", não é identificado o autor, mas é possível identificar, a partir do conteúdo das propostas e das temáticas da Física, ao que o livro se propõe, sendo os autores o próprio professor Nerval e seus antigos alunos.

Logo no primeiro parágrafo, coloca-se o leitor em uma posição analítica-reflexiva do "extenso panorama natural" do mundo, com afirmações sobre noções duais de consciência que contemplam o "eu" e o "não eu", o "mundo objectivo" e o "mundo subjectivo", com uma divisão daquilo que se observa e a ideia daquilo que se observa. Com a afirmação dual de noções de "materia" e "movimento" do mundo observado, ou "objectivo". A partir dessas afirmações, o livro utiliza-se da representação da negação do sujeito, o "não eu", para identificarem a "materia" como característica essencial da existência daquilo que é observado, e o "movimento" característica presente em mudanças externas e internas dos corpos e nos corpos, nesta última com descrição breve de conceitos de volume, temperatura e estado físico da matéria. Então novamente, a partir dos pressupostos supracitados, duas noções duais se estabelecem, a "forma" e a "substancia" do corpo material, e o "tempo" e "espaço" no movimento dos corpos.

Então, a partir de "induções e generalizações progressivas", a parte introdutória do livro reduz os conceitos duais de "forma", "espaço" e "tempo" no conceito geral de "extensão", e obtém duas "concepções irreductíveis", a "extensão" e a "substancia". E a partir desses dois conceitos, é estabelecido os estudos constitutivos da "Mathematica" e da "Cosmologia" como sendo, uma coordenação de conhecimentos para a medida e avaliação das extensões, e uma sistematização de conhecimentos para compreender as substâncias em diversas maneiras e modos de modificação, respectivamente. Sobre a "Cosmologia", o livro ainda enfatiza que seus estudos não estão restritos às modificações das substâncias em geral, mas sim nas modificações das estruturas dos minerais, dos seres vivos e dos "aggregados sociaes", três áreas de conhecimento e da formação do professor Nerval.

E a partir das exposições das definições dos conceitos do "extenso panorama natural", o livro sistematiza um processo investigativo de fenômenos que ocorrem na "Mathematica" e na "Cosmologia". É descrito o método de decomposição de um fenômeno complexo em fenômenos simples, a fim de recompor os fenômenos simples e restabelecer o fenômeno complexo. Este método investigativo é identificado pelo livro como um mecanismo do "mundo subjectivo". E os meios necessários para realizarem a interação entre o "mundo subjectivo" e o "mundo objectivo" é obtido por meio da "Physica", que por definição do livro "é a sciencia onde se inicia o processo de observação". E sobre as observações, a introdução do livro identifica que a civilização tem exigido aperfeiçoamento e deturpação das impressões do mundo obtidas a partir do tato, paladar e olfato, e que somente a primeira tem tido uma coordenação científica para obtenção das sensações de peso, calor e eletricidade.

Então, ao tomar-se á "Physica" como a responsável pela interação entre o "mundo objectivo" e o "mundo subjectivo", é proposto uma distribuição dos estudos das leis relativas às "impressões physicas" a partir da orientação de um grande filósofo francês, que cremos ser Adolphe Ganot, com a seguinte sistematização:

Barologia, a parte que se refere ás leis dos phenomenos relativos ao peso, quer sob o ponto de vista estatico, quer dynamico; Thermologia, ás que se referem ao calor; Optica, ás da luz; Acustica, ás do som, e Electrologia, ás da eletricidade (sic) (GOUVEIA; NUNES, 1917, p. X).

E a base lógica que sustentará essa sistematização

CADERNOS DO SIEC

Volume 1

■ 2021

proposta pelos autores consiste na “hypothes molecular” e a refutação da “hypothes do ether”, pois:

[...] fundamentar a Physica na hypothese do ether, é expô-la ás incongruencias de um fluido inconcebivel, pois raros são os sectarios que prescindem da ambição de concretisar o ether, e de forjar hypotheses para dar-lhe qualidades objectivas que cousa alguma pode justificar” (sic) (GOUVEIA; NUNES, 1917, p. X).

E ao final da parte introdutória, é informado que terá um preâmbulo à sistematização supracitada, sobre noções de matéria e movimento, e que essas noções deveriam ser conhecidas antes mesmo do ingresso ao ensino secundário de “Physica”.

É importante notar que o descarte da hipótese do éter para sustentar o conhecimento físico do mundo é um marco para o Ensino de Física no Brasil, tendo em vista que o primeiro livro escrito por um brasileiro, e antecessor ao livro do Nerval, o do Dr. Meirelles, utilizava-se o conceito do éter (SAMPAIO, 2004, p. 103). E considerando a 6^a edição do livro do Nerval datada de 1917, e tendo como inspiração a obra do francês Ganot, que esteve presente nos programas de ensino no Colégio Pedro II de 1870 até 1926, é provável que o experimento de Michelson-Morley, em 1887, para detectar o movimento da Terra em relação ao éter e o artigo “Sur la dynamique de l'électrón” de 1905, do francês Henri Poincaré, além de outros acontecimentos desenvolvidos na Física, desde a não comprovação da existência do éter até 1917, tenham influenciados as obras do francês Ganot e o livro “Lições de Physica” do brasileiro Nerval.

Outro ponto importante da introdução é a sistematização que será a base para o Ensino de Física do livro. Há semelhanças com a estruturação do Ensino de Física que surgiu ao longo do século XX até início do século XXI, com alterações e atualizações ao longo do período atual de desenvolvimento da Física. No Ensino Básico, com a reforma do Ensino Médio no Brasil proposta em 2017, não há disciplina de Física disponível isoladamente, e sim o estudo das Ciências da Natureza e suas tecnologias (BNCC, 2018, p. 547), com a proposta de estudos de aprofundamentos nas seguintes temáticas: Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo. Logo essa sistematização proposta pelos autores, devido ao contexto dos desenvolvimentos científicos e físicos da época, estava em sintonia com as experimentações e teorias físicas vigentes do começo do século XX, e eram levadas para os alunos de nível secundário.

Infelizmente, não há como saber como eram as avaliações, ou como eram as discussões realizadas no período em que o livro do Nerval era utilizado. Mas a partir da introdução, e dos conteúdos pretendidos, pode-se afirmar que eram atuais para a época.

No índice remissivo no final do livro, são listados os tópicos que serão abordados no livro, e que estão divididos em seis grandes seções na seguinte ordem: “Parte preliminar, Barologia, Thermologia, Optica, Acustica e Electrologia”. Esta divisão é comentada brevemente na introdução, mas é no subcapítulo “Divisão da physica” que os autores informam a justificativa de abordar o Ensino de Física nessa ordem. De acordo com eles, a partir do método de investigação do “mundo objectivo” e das impressões dos nossos sentidos, a “Physica” desenvolveu leis, a partir das impressões do tato, da visão e da audição, caso venham a surgir leis a partir das impressões do olfato e do paladar, será necessário estabelecer uma ordem do conhecimento, a partir da ordem histórica e da especialidade material das sensações, com o tacto sendo o sentido mais aperfeiçoado do homem, e que pode ser dividido em três impressões: Impressão do Peso, impressão do Calor e do Frio, e a impressão da “Electrica”. Também é apontado a Astronomia e a “Chimica” como influenciadoras do estabelecimento dessa ordem de estudar a “Physica”, sendo esta última a ciência intermediária entre as duas primeiras. É necessário iniciar o estudo da “Physica” a partir das impressões em relação aos corpos celestes e finalizar com as impressões em relação aos corpos “chimicos”. E como supracitado, a Parte Preliminar se faz necessária devido à proposta do curso do ensino secundário do Ginásio Nacional. Assim, as seis seções são justificadas pelos autores logo no início da leitura do livro.

A seguir desenvolveu-se uma tabela (Tabela I) organizada em formato de compêndio contendo as seções, subseções, capítulos e subcapítulos do livro.

As subseções e subcapítulos foram definidas a partir do contexto e da compreensão das definições e experiências expostas no livro. Todo o conteúdo da tabela foi retirado do sumário do livro.

É importante salientar que todo o livro é uma espécie de resumo dos conteúdos que são abordados. São descritas as definições importantes das Leis da “Physica”, e logo em seguida experiências utilizadas para deduzirem as definições. Todas as Leis deduzidas têm um experimento específico para sua dedução, com uma descrição detalhada

CADERNOS DO SIEC

Volume 1 ■ 2021

dos passos necessários para a realização da experiência, com o nome do cientista e do experimento, e com as imagens ilustrativas do aparato experimental ou da experiência. Como o próprio nome do livro sugere, ele é um compilado de definições e notas explicativas de experimentos e experiências que provavelmente o professor Dr. Nerval realizava em sala de aula. Em Sampaio (2004, p. 96), é exemplificado o aparelho experimental “pyrometro de quadrante” disponível nos laboratórios do Colégio Pedro II, cuja utilização e demonstração só encontrava-se disponível apenas no livro do “Lições de Physica”, e não na obra de Ganot. Isto demonstra que algumas das experiências e experimentos no Livro do Dr. Nerval eram realizadas pelos alunos do Colégio Pedro II à época.

A seção “Parte Preliminar” é o início dos estudos da Física, sendo compostas por duas subseções: a “Materia”, em que são desenvolvidas as definições dos conceitos de “Extensão, Impenetrabilidade, Divisibilidade, Porosidade, Elasticidade, Compressibilidade e os Estados da materia”; e “Noções geraes sobre Mechanica”, em que são desenvolvidos os conceitos de “Movimento da materia, Medição de forças, Composição de forças, Machinas, Leys physicas do movimento e Divisão da physica”.

Na segunda seção “Barologia”, é composta por três subseções, a “Gravidade”, em que são desenvolvidos as definições: “Gravidade e Centro de gravidade”; a “Barologia estatistica”, que nas definições do livro é chamada de “Barologia estatica”, em que são definidos os conceitos de “Equilibrio dos corpos solidos, Medida de peso relativo, Equilibrio de um liquido em um só vaso, Equilibrio de um liquido em vasos communicantes, Equilibrio de mais de um liquido em um só vaso, Equilibrio de mais de um liquido em vasos communicantes, Equilibrio dos corpos fluctuantes, Peso especifico, Areometros, densimetros e volumetros, Equilibrio dos gazes, Pressão atmospherica, Barometros de mercurio, Barometros de mola, equilibrio dos solidos nos gazes e Aerostatos”; e a “Barologia dynamica”, em que são desenvolvidos os conceitos dos “Movimento dos solidos, Movimentos dos liquidos, Capilaridade, Osmose, Lei de Mariotte, Manometros, Bombas, Machinas pneumáticas de embolo sólido e embolo líquido, e Machinas de compressão”.

Na terceira seção “Thermologia” são desenvolvidas quatro subseções, que são: “Temperatura”, em que são definidos os conceitos de “Thermometros”; “Acções thermologicas”, em que são definidos os conceitos de “Penetrabilidade calorifica, Reflexão do calor e Conductibilidade calorifica”;

“Alterações thermologicas”, em que são desenvolvidos os conceitos de dilatações nos três estados da matéria fundamentais; e “Mudanças de estado”, em que são definidos os conceitos de “Vaporização, Evaporação, Ebulição, Condensação dos vapores d’agua atmosphericos e Estado hygrometrico do ar”.

Na quarta seção “Optica”, é desenvolvido apenas uma subseção referente as impressões da Visão, em que são definidos os conceitos: “Princípio fundamental, Photometria, Reflexão da luz, Imagens nos espelhos concavos, convexos, conicos e parabolicos, Refracção e suas leis, Refracção nos prismas, Dispersão da luz, Refracção nas lentes, Instrumentos de optica, Apparelho da visão, Idéas geraes sobre photographia, Dupla refracção e polarisação”.

Na quinta seção “Acustica”, também é desenvolvido uma única subseção, agora referente ao estudo Physico do Som, com a definição dos seguintes conceitos: “Definições geraes do som, Propagação do som, Velocidade do som, Reflexão do som, Refracção sonora, Intensidade do som, Altura do som, Theoria physica da muscia e Instrumentos musicaes”.

Na sexta e última seção “Electrologia”, são desenvolvidos duas subseções, a “Estatica electrica”, em que são definidos os conceitos: “Estatica electrica, Inducção electro-estatica, Condensação electrica, Machina electricas, Electricidade atmospherica, Efeitos da electricidade estatica, Electricidade por influencia thermica, Pilhas electricas e Accumuladores”; e a “Dynamica electrica”, em que são definidos os conceitos: “Dynamica electrica, Leis de Ampère, Selenoides, Magnetismo, Processos de imantação, Magnetismo terrestre, Electro-magnetismo, Inducção electro-dynamica, Efeitos da electricidade dynamica, Electrolyse, Machinas magneto-electricas, Machinas dynamo-electricas, Telegraphia e Telephonia”.

É possível identificar que os conteúdos desenvolvidos pelo livro são contemporâneos à época da sua publicação, contendo conceitos, experiências e experimentos disponíveis no ensino secundário do Colégio Pedro II. O fato de descrever cada experiência com o nome de seu proposito ou do experimento criado pelo cientista demonstra o método de investigação da “Physica”, proposto pelos autores, que decompõe e recompõe “extenso panorama natural”, e que intermedia as relações entre o “mundo objectivo” e o “mundo subjectivo”.

No livro também é possível identificar que não há a existência de exercícios de Física, e nem mesmo resoluções. Há poucas fórmulas matemáticas, e sempre elas são

CADERNOS DO SIEC

Volume 1

■ 2021

acompanhadas da definição dos conceitos por escrito. O livro se resguarda a definir os conceitos e demonstrar as experiências e instrumentos necessários para demonstração dos conceitos.

TABELA I

COMPÊNDIO DOS CONTEÚDOS DISPOSTOS NO LIVRO "LIÇÕES DE PHYSICA - PROFESSADAS NO EXTERNATO DE GYMNASIO NACIONAL PELO LENTE CATHEDRATICO DR NERVAL DE GOUVEIA COMPILADAS E AUGMENTADAS DE NOTAS EXPLICATIVAS PELO EX-ALUMNO JOSÉ DE CASTRO NUNES", 6^ª EDIÇÃO

Seções (subseções)	Capítulos e Subcapítulos	Seções (subseções)	Capítulos e Subcapítulos
	Extensão Instrumentos de precisão Impenetrabilidade Divisibilidade Elasticidade Compressibilidade Estados da matéria Movimentos da matéria – Forças. Medição das forças - Dynamometros Composição de forças Machinas Leis Physicas do movimento Divisão da Physica		Thermometros Irradiação calorifica Reflexão do calor Conductibilidade calorifica Calor específico Alterações thermologicas Dilatação do ssolidos Dilatação dos liquidos Dilatação dos gases Fusão Solidificação Dissolução Crystallisação Vaporisação Evaporação Ebullição Condensação dos vapores d'agua atmosphericos Estado hygrometrico do ar
Parte Preliminar (Materia e Noções geraes sobre Mechanica)	Gravidade Equilibrio dos corpos solidos Medida do peso relative Equilibrio de um liquido em um só vaso Equilibrio de um liquido em vasos communicantes Equilibrio de mais de um liquido em um só vaso Equilibrio de mais de um liquido em vasos communicantes Equilibrio dos corpos fluctuantes Peso específico Areometros, densimetros, volumetros Equilibrio dos gases Pressão atmospherica Barometros de mercurio Barometros de mola Equilibrio dos solidos nos gases Aerostatos Movimento dos solidos Movimento dos liquidos Capilaridade Osmose Lei de Mariotte Manometros Bombas Machinas pneumáticas de embolo solidio Machinas pneumáticas de embolo liquid Mechinas de compressão	Optica (Visão)	Princípio fundamental Photometria Reflexão da luz Imagens nos espelhos concavos Imagens nos espelhos convexos, conicos e parabolicos Refracção e suas leis Refracção nos prismas Dispersão da luz Refracção nas lentes Instrumentos de optica Apparelho da visão Idéas geraes sobre photographia Dupla refracção Polarisação
Barologia (Gravidade, Barologia Estatica e Barologia Dynamica)	Acustica (Som)		Definições geraes – O som Propagação do som Velocidade do som Reflexão do som Refracção Sonora Intensidade do som Altura do som Theoria physica da musica Instrumentos musicaes Analyse do som Apparelho productor do som Apparelho preceptor do som
		Electrologia (Estatica – Electrica e Dynamica - Electrica)	Estatica electrica Influencia electrica ou indução electro-estatica Condensação electrica - condensadores Machinas electricas Eletricidade atmospherica Efeitos da electricidade estatica

Seções (subseções)	Capítulos e Subcapítulos
	Electricidade por influencia thermica
	Pilhas electricas
	Accumuladores – Pilhas secundarias
	Dynamica electrica
	Leis de Ampère
	Selenoides
	Magnetismo
	Processos de imantação
	Magnetismo Terrestre
	Electro-magnetismo
	Indução electro-dynamica
	Effeitos da electricidade dynamica
	Electrolyse
	Machinas magneto-electricas
	Machinas dynamo-electricas
	Telegraphia
	Telephonia

Fonte: Os autores (2021).

IV. CONCLUSÃO

O Ensino de Física no Brasil, desde o período colonial até o fim da primeira república, em 1930, teve um processo tortuoso e bastante conturbado, desde a sua gênese, que consideramos o ensino dos jesuítas, até as diversas reformas e contrarreformas realizadas no período da primeira república, iniciadas por Benjamin Constant. De toda a bibliografia consultada sobre o período, é crucial entender que o Ensino de Física no país esteve, e ainda está, em desenvolvimento constante, tendo que enfrentar dificuldades e problemas que surgem durante o ensino, um processo de dificuldade semelhante ao tentar trocar os pneus de um carro em movimento. Então as iniciativas realizadas durante o período pesquisado são reflexos do cenário político, econômico e social de cada período, com ações sendo tomadas em âmbito local, sob fortes influências globais.

O desenvolvimento e produção do livro pesquisado, “Lições de Physica”, é um produto das iniciativas que foram tomadas no período republicano. E não nos daremos o direito de julgar se esta iniciativa, ou qualquer outra tomada no período em relação ao Ensino de Física, foi positiva ou negativa, se trouxe problemas ou vantagens à Educação. Nos limitaremos a expor a análise da obra, e sua importância histórica no âmbito do Ensino de Física, Ensino este tão escasso e precário no período consultado, que toda e qualquer iniciativa realizada foi valiosa para a Educação.

O fato é que o livro pesquisado é um resultado de ações

referentes ao Ensino de Física, que foram tomadas desde a implantação da Companhia de Jesus, até as reformas do período republicano. A obra em particular sofreu forte influência do Ensino de Física francês, e contém conteúdos e imagens que são idênticas a da obra “Traité élémentaire de Physique” de Adolphe Ganot, que foi utilizada nos programas de ensino do Colégio Pedro II no período das décadas finais do Brasil Império até os anos finais da Primeira República brasileira. Mas o livro brasileiro não era uma cópia literal do livro francês. O livro nacional, o segundo livro escrito por um brasileiro voltado para o Ensino de Física, e o primeiro livro nacional a adotar fórmulas e conceitos matemáticos-algébricos, trazia alguns elementos novos que eram aplicados nas aulas de “Physica” do Ginásio Nacional, e estavam em sintonia com as práticas didáticas do “lente cathedrático” do colégio, o professor Dr. Nerval de Gouveia, compiladas e aumentadas pelos seus antigos ex-alunos, José de Castro Nunes e o Dr. Guilherme Augusto de Moura.

O livro não foi adotado no programa oficial do colégio, e quando o Dr. Nerval assumiu a cátedra, o livro oficial era o de Ganot. É provável, como a justificativa do livro nos dá a entender, que a sua formulação se deu através das práticas de aula do Dr. Nerval, que juntos com seus ex-alunos, concluíram que a obra do Ganot não era apropriada para o ensino secundário do Ginásio Nacional e nem do País. E em um processo de Redução Didática, inspirado pelos termos de Redução Sociológica de Alberto Guerreiro Ramos, os três brasileiros utilizaram-se das experiências das aulas e da prática docente do Dr. Nerval, e do cenário educacional do Ensino de Física no país, e realizaram a redução da obra do Ganot, compiladas e aumentadas na obra “Lições de Physica”.

Por conta de o livro pesquisado ter tido 7 edições (ou até mais), e pelos trabalhos consultados, é lógico crer que o livro foi utilizado no Ginásio Nacional, e que possivelmente em outras instituições de ensino secundário no país, intenção essa clara na justificativa da obra.

Para melhor compreensão sobre a dimensão e os impactos que a obra teve no Ensino de Física no país, é necessário realizar um levantamento bibliográfico dos programas oficiais de ensino das instituições existentes daquele período e tentar identificar, em bibliotecas e acervos, a obra “Lições de Physica”, e realizar um processo de investigação historiográfica semelhante ao realizado por Sampaio (2004). Como o presente trabalho está limitado à análise do livro supracitado, e nos referenciais bibliográficos

disponíveis sobre a obra em repositórios virtuais, foram somente analisados o contexto da obra na instituição de ensino secundário referência no país à época, o Ginásio Nacional. e dado a importância que esta instituição teve para o Ensino de Física do país, a importância que esta obra tem para o Ensino de Física é fundamental para entender o panorama do Ensino de Física daquela época, e poder traçar um panorama até o ensino dos dias atuais.

Sobre os conteúdos desenvolvidos pela obra “Lições de Physica”, podemos considerar a obra como contemporânea ao seu tempo, com assuntos, experiências e experimentos que foram desenvolvidas em um período recente. O principal avanço dos conceitos físicos considerados por esse trabalho foi a exclusão do conceito do Éter na explicação dos fenômenos físicos, conceito esse que era utilizado pela primeira obra nacional. A não utilização do conceito do Éter aponta para um livro consciente das mudanças de paradigmas da Física presentes na sua época. Não é sabido qual tenha sido a influência dos autores para adotar esta visão inovadora no livro, e nem se o conceito do éter estava posto no trabalho do Ganot, e que essa tenha sido a inspiração para a obra.

O fato é que, ao considerar a obra como um produto de redução didática do livro do Ganot, e este ser um francês e estar em constante diálogo com a produção nacional de seu país, como as produções de Henri Poincaré, e o experimento de Michelson e Morley não ter conseguido comprovar a existência do Éter décadas anteriores, a obra “Lições de Physica” esteve atualizada e em constante diálogo com as transformações ocorridas em seu tempo. De resto, os conteúdos foram desenvolvidos em um formato de compêndio, em que continha conceitos, definições e experiências que comprovavam os conceitos, em um formato conteudista, com algumas partes contendo fórmulas e definições matemáticas. Não há resoluções de exercícios, algo inusitado quando comparado com os livros atualmente de Física. Mas o livro é fiel a sua proposta didática exposta na justificativa e na introdução, em que são mostrados conceitos e suas definições, e com experimentos e experiências que comprovem as definições dos conceitos demonstradas.

AGRADECIMENTOS

Nossos agradecimentos são direcionados à Dra. Prof.^a Glads, pela disponibilidade da sua dissertação, e pela prestatividade ao longo das conversas elucidativas que

tivemos durante o desenvolvimento do trabalho. À professora Bomeny, pela disponibilidade de informar o livro em que continha seu trabalho sobre as reformas educacionais. Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, São Paulo, SP, pela concessão da bolsa de pesquisa, o que nos possibilitou dedicação exclusiva ao projeto de pesquisa, e a todos(as) colegas da Licenciatura em Física, sejam eles(as) discentes, servidores e docentes.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA JÚNIOR, J. B. A evolução do ensino de Física no Brasil. **Revista de Ensino de Física**. Campinas, v.1, n. 2, out/79, p. 45-58. Disponível em: <http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/vol01a17.pdf>. Acesso em: 14 out. 2021.
- ALMEIDA JÚNIOR, João Batista. A evolução do ensino de Física no Brasil. **Revista de Ensino de Física**. Campinas, v.2, n. 6, 1980. Disponível em: <http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/vol02a06.pdf>. Acesso em: 14 out. 2021.
- BOMENY, H. Reformas Educacionais. In: ABREU, A. A. (coord.). **Dicionário Histórico-Biográfico da Primeira República: 1889 - 1930**. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2015. p. 7559-7571. ISBN 978-85-225-1658-2. E-book (9109 p.). Disponível em: <https://cpdoc.fgv.br/sites/default/files/verbetes/primeira-republica/REFORMAS%20EDUCACIONAIS%20.pdf>. Acesso em: 14 out. 2021.
- CABIBERIBE, A. R. **O Princípio da Relatividade: Henri Poincaré (1854-1912)**. 1. ed.: ALRISHA, 2020. 430 p. v. I. ISBN 979860528819.
- CECCHETTI, E. **A laicização do ensino no Brasil (1889-1934)**. 2016. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências de Educação, Programa de Pós-graduação em Educação, Florianópolis, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/172171>. Acesso em: 14 out. 2021.
- DIOGO, R. C.; GOBARA, S. T. Educação e ensino de Ciências Naturais/Física no Brasil: do Brasil Colônia à Era Vargas. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 89, n. 222, p. 365-383, maio/ago. 2008. Disponível em: <http://rbepold.inep.gov.br/index.php/rbep/article/view/707/684>. Acesso em: 14 out. 2021.
- GOUVEIA, O. N.; NUNES, J. C. **Lições de Physica: Professadas no Externato do gymnasio Nacional pelo lente cthedralico Dr Nerval de Gouveia compiladas e augmentadas de notas explicativas pelo ex-aluno Jose de Castro Nunes**. 6. ed. Rio de Janeiro, RJ: Francisco Alves & Cia, 1917. 446 p.
- MEC. Ministério da Educação (Brasil). **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**: Educação é a base., Brasília, DF, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 14 out. 2021.
- RAMOS, A. G. **A Redução Sociológica**. 3. ed. Rio de Janeiro, RJ: UFRJ, 1996. 276 p. v. I. ISBN 85-7108-154-9. PDF.



CADERNOS DO SIEC

Volume 1 ■ 2021

SAMPAIO, G. M. **A História do Ensino de Física no Colégio Pedro II de 1838**

até 1925. 2004. Dissertação (Mestrado em Ciências em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Programa de Pós-graduação de Engenharia, Florianópolis, 2004. 164p. Disponível em:
http://146.164.248.81/hcte/docs/dissertacoes/2004/glands_maria_delia_sampaio.pdf Acesso em: 14 out. 2021.

SAMPAIO, G. M. O Ensino de Física no Colégio Pedro II de 1838 até 1925. In: XVII Simpósio Nacional de Ensino de Física: "O Ensino de Física e a sustentabilidade", São Luís, MA, 2007. Trabalho 558-2. **Anais [...].** São Luís, 2007. Disponível em:
<https://sec.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvii/atas/resumos/T0558-2.pdf>. Acesso em: 14 out. 2021.

Arqueologia e ensino: notas sobre a noção de epistemologia de Foucault

Andressa Camões Hilgert de Oliveira, Deniz Alcione Nicolay

Andressa Camões Hilgert de Oliveira é professora da rede CNEC Santo Ângelo e mestranda do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Cerro Largo, RS (autora para correspondência, e-mail: andressaholiveira09@gmail.com)

Deniz Alcione Nicolay é Doutor e professor do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Cerro Largo, RS (e-mail: deniznicolay@yahoo.com.br)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e06) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—O presente trabalho pretende abordar aspectos da compreensão do filósofo Michel Foucault (1926-1984) acerca das noções de conhecimento, saber, poder. A partir de uma visão epistemológica que se orienta pela produção discursiva, sofrendo influências da psicanálise, da etnologia e da linguística, o filósofo comprehende o campo das ciências humanas como um campo em contínua desestabilização, sendo improvável definir um padrão metodológico. Nesse sentido, este trabalho procura enfatizar a importância do procedimento arqueológico como estratégia a fim de superar a fragmentação do ensino, tributária do modelo representacional de pensamento. Nosso objetivo é analisar a relação com as expressões corpo e sexualidade nos PPC de práticas de pesquisa (e ensino) que superem as instâncias ortodoxas de produção do conhecimento, não apenas no campo das ciências humanas, mas também nas demais áreas da educação escolar. Para composição deste trabalho, faremos pesquisa bibliográfica de cunho qualitativo, considerando obviamente as restrições apontadas pelo filósofo com relação aos modelos de abordagem do saber. Portanto, pretendemos abrir vias de acesso ao desenvolvimento dos conteúdos em sala de aula, ressignificando a crítica e o sentido do que se ensina e do que se aprende nas escolas.

Palavras-chave—Ciências Humanas, corpo, sexualidade, Projeto Pedagógico dos Cursos.

I. INTRODUÇÃO

ESTA escrita flui no sentido de problemas conceituais sobre a epistemologia nas obras foucaultianas: As palavras e as coisas, Arqueologia do Saber entre outras. Dessa maneira problematizamos aspectos da compreensão do filósofo Michel Foucault (1926-1984) acerca das noções de conhecimento, saber, poder. Tal caminho conduz a uma possibilidade epistemológica que se orienta pela produção discursiva, sofrendo influências da psicanálise, da etnologia

e da linguística. O filósofo comprehende o campo das ciências humanas como um campo em contínua desestabilização, sendo improvável definir um padrão metodológico. Buscamos em Foucault e nos Marginais da Diferença, inspiração no sentido de enfatizar a importância do procedimento arqueológico como estratégia a fim de superar a fragmentação do ensino, tributária do modelo representacional de pensamento.

Para a composição e materialização deste trabalho, faremos uma inserção no campo do pesquisador, a partir da

pesquisa bibliográfica de cunho qualitativo, considerando obviamente as restrições apontadas pelo filósofo com relação aos modelos de abordagem do saber. Portanto, pretendemos abrir vias de acesso ao desenvolvimento dos conteúdos em sala de aula, ressignificando a crítica e o sentido do que se ensina e do que se aprende nas escolas.

II. OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é incentivar o uso de práticas de pesquisa (e ensino) que superem as instâncias ortodoxas de produção do conhecimento, não apenas no campo das ciências humanas, mas também nas demais áreas da educação escolar.

III. MÉTODO

Na condição metodológica desse artigo, cabe uma ressalva procedural, ou melhor, uma forma de esclarecimento em relação à composição epistemológica que dará origem ao método ou metodologia de pesquisa. Sabemos que o Foucault da Arqueologia do saber (2014) e das Palavras e as coisas (1999) faz duras críticas ao modelo epistemológico moderno ou o que até então se entendia por ciência e conhecimento. Essas críticas atacam, inclusive, a tradição do pensamento iluminista do século XVIII e, por tabela, o sujeito crítico racional derivado dessa corrente.

Há um esforço de pensadores, como Foucault, na intenção de explorar outras compreensões da subjetividade humana, deslocando-a da narrativa do cartesianismo clássico. Por isso, podemos apontar que no escopo desse artigo se defende uma espécie de “arqueogenéalogia”, ou seja, a fusão de dois procedimentos foucaultianos: a arqueologia e a genealogia. Ou seja: “Trata-se então de resgatar outras dimensões da vivência humana, supostamente negligenciadas pelos filósofos modernos, como o sentimento, a paixão, a vitalidade, as energias instintivas.” (SEVERINO, 2007, p. 116).

IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A. Visão de Epistemologia no Ensino

Verificamos que a epistemologia em Foucault não tem sido tão abordada na área de ensino de ciências. Esse estudo marca uma importante referência para a área, uma vez que a epistemologia, em si, tem sido abordada com frequência para compreender aspectos relacionados à presente temática (VEIGA, 2017). Diferentes estudos têm sido

realizados acerca da Natureza da Ciências, principalmente voltados para a área da Educação nas ciências, o que nos instiga a ampliar os estudos para outras áreas abrangentes, como no caso do Ensino. A epistemologia de Bachelard surge num momento em que a reflexão sobre a natureza do conhecimento científico se apresentava essencialmente ahistórica. A história da ciência, portanto, avançaria com base em sucessivas rupturas epistemológicas. Segundo Bachelard:

o ato de conhecer dá-se contra um conhecimento anterior, superando o que, no próprio espírito, é obstáculo à espiritualização (...) [Assim,] aceder à ciência é rejuvenescer espiritualmente, é aceitar uma brusca mutação que contradiz o passado (BACHELARD, 1996, p. 17-18).

Torna-se uma questão importante a ser discutida, pois conforme Bachelard, (1984) que constrói uma epistemologia histórica, considerando a história da ciência como indispensável para entendê-la. Por ser histórica, a ciência se faz em cima de valores e concepções determinadas historicamente, podendo conter erros e consertos nunca definitivos. Isso acontece também com a epistemologia arqueológica de Foucault, onde procura entender a ciência a partir dos aspectos de constituição da própria ciência.

Portanto, Foucault pensou a ciência a partir de pré-saberes, ou saberes pré-científicos sobre os quais se fundaram, nessa linha, acreditamos que os demais autores que aceitam que o conhecimento é construído pelo sujeito, enquadram-se na abordagem da epistemologia genética. Assim, destacamos por principais temas em relação à reflexão sobre o saber científico na medida em que a ciência se revela como um meio privilegiado do conhecimento do real onde as teorias científicas e de sua interferência na constituição e desenvolvimento de diferentes saberes. A epistemologia, nesse sentido, é atravessada por problemáticas bem diversas, estabelecendo múltiplas relações temáticas com a ciência e a história.

Dentre essas diversas problemáticas, talvez a mais comum seja aquela voltada para a natureza do conhecimento científico (SAITO; BROMBERG, 2010). Além disso, a história e a filosofia da ciência também comporiam disciplinas-base para construção da área interdisciplinar de Educação em Ciência (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2006). Por ser filosofia da ciência entende-se que a epistemologia, pode ser argumentada a favor da forte relação da filosofia da ciência com a história da ciência.

B. O Projeto Arqueológico de Foucault e os Modelos Epistemológicos

Tratar do conceito de epistemologia em Foucault (1926-1984) não é tarefa fácil. Nessa empreitada, devemos considerar a relevância teórica dos grandes blocos conceituais que trabalhou nas frentes da arqueologia, da genealogia e da ética. E, considerando o desdobramento desse conceito na obra do filósofo, talvez tenhamos que estudá-lo a partir da fase arqueológica.

Com efeito, desde sua tese doutoral, a História da loucura de 1961, passando pelo Nascimento da clínica (1963), as Palavras e as coisas (1966) até a Arqueologia do saber (1969), encontramos uma série de elementos que fortalecem nossa proposição: a ilustração da loucura na história e o tratamento dado em cada época da sociedade, a utilização do saber e da linguagem na construção do discurso acerca da saúde, o resgate valorativo das ciências humanas em detrimento ao caráter moral do conhecimento na modernidade. Ou seja, é uma fase em que o filósofo direciona suas armas à tradição racionalista do conhecimento, ao estruturalismo da linguagem e, sobretudo, ao caráter regular do discurso histórico. É uma fase, portanto, que percebemos sua preocupação com certo episteme cujos sinais históricos produziram modos de ser e pensar.

É certo que esses modos de ser-pensar também produziram uma série de práticas pedagógicas, modelos de escolarização, metodologias de ensino. Por isso, nosso objetivo neste trabalho é refletir sobre o modelo de construção disciplinar do conhecimento, validando o caráter analítico e racional da epistemologia moderna. Importa destacar que tal modelo de epistemologia fortaleceu determinada visão de ciência (lógica e matemática) em detrimento ao conhecimento sensível das ciências humanas. No currículo escolar, por exemplo, são poucas as experiências que diversificam a base constitutiva dos saberes, contextualizam sua existência escolar e passam a transformar as práticas de ensino em reconhecimento da história social daquela comunidade. Em geral, o que presenciamos é o privilégio da matemática classificatória (com raras exceções) e da língua portuguesa como imposição da estrutura gramatical. É como se o ensino fosse do mesmo e para o mesmo, uma vez que não se radicaliza a raiz epistemológica de validação desses saberes. Claro que evoluímos muito em relação aos artifícios metodológicos aplicados nas práticas de ensino, mas ainda permanecemos com necessidade premente de qualificação dos processos,

de inversão da lógica classificatória e excluente, de pensar uma escola atrativa que seja sinônima de vida e alegria. Logo, acreditamos que a esteira da arqueologia foucaultiana pode trazer valiosas contribuições.

Entre essas contribuições, podemos destacar o diagnóstico do peso excessivo das epistemologias derivadas do caráter lógico racional do conhecimento. Sabemos que essa é uma tradição muito antiga. Ela passa pelo discurso socrático-platônico quando separa a doxa da epistemê. Ou seja, quando se funda uma maneira de pensar por meio do raciocínio dialético e identifica o senso comum (a doxa) enquanto estágio inferior das ideias puras. Ao contrário, a epistemê é resultado do exercício racional, iluminado pela claridade solar, fortalecendo o mundo daqueles que saem da caverna. Até aqui, nenhum problema em sairmos da caverna, o problema é designarmos uma única direção, um único modelo para a construção das ideias: o modelo representacional. Com efeito, tanto a episteme clássica quanto a moderna tem raízes na dialética grega. Vejamos essa afirmação de Foucault, no início do capítulo 2 (A prosa do mundo), do livro *As palavras e as coisas*:

até o fim do século XVI, a semelhança desempenhou um papel construtor no saber da cultura ocidental. Foi ela que, em grande parte, conduziu a exegese e a interpretação dos textos: foi ela que organizou o jogo dos símbolos, permitiu o conhecimento das coisas visíveis e invisíveis, guiou a arte de representá-las (FOUCAULT, 2007, p. 23).

Essa epistemologia da similitude, alicerçada em categorias como a *convenientia*, *aemulatio*, *analogia* e a *simpatia*, não é mais do que a interpretação metafísica da ciência antiga. Nela encontramos o conhecimento mesclado com doses potenciais de religião, filosofia e misticismo. Por exemplo, na longa Idade Média até o século XV, a força das palavras pode ser encontrada na seguinte expressão do livro do Gênesis: “Então Deus disse: Façamos o homem à nossa imagem e semelhança. Que ele domine os peixes do mar, as aves do céu, os animais domésticos, todas as feras e todos os répteis que rastejam sobre a terra” (Gn 1: 26-27).

Nessa direção, o homem ser-linguagem é constituído da matéria do divino o que implica cuidados sobrenaturais com a vida e o mundo. Embora ele seja colocado na condição de dominador das outras espécies não pode se julgar superior ao criador, tampouco tem o poder de controlar as forças da natureza. Nesse contexto, a ciência propriamente dita está no campo da magia e seu grande praticante será o

alquimista, o mago e a bruxa. Ou seja, a religião cria o conhecimento cifrado, codificado por meio do “jogo dos símbolos”, reveste de aura sagrada todo saber e restringe o acesso aos eleitos do reino de Deus. A “exegese e interpretação dos textos”, como sinaliza Foucault, é obra do clero regular que, lentamente, se desgarra do rebanho e passa a exercer o ofício de intelectual (Le Goff, 2011). Nesse ofício, encontramos a retradução dos antigos onde a metafísica e a ontologia assumem as vestes da epistemologia. São elas, portanto, que em sua contribuição histórica ao conjunto das ciências desenvolveram a “arte da representação”.

Uma arte na qual Platão foi o grande mestre. Ele é anterior ao cristianismo e mesmo que suas ideias tenham sido, de alguma forma, veladas ou mal interpretadas durante a ascensão da igreja cristã de Roma, ressurge no Renascimento para abrir as portas da modernidade. Por isso, afirmamos que a episteme clássica (da similitude) e a moderna (da representação) tem o mesmo suporte filosófico.

De certa forma, o mesmo modus operandi em relação a outras formas de conhecimento que não reproduzem o paradigma da semelhança. Vejamos: desde o início da célebre narrativa da Alegoria da Caverna de Platão, observamos que o mundo das sombras é sempre problemático. Além de não representar uma imagem definida, ele pode esconder matérias estranhas, o ressurgimento de línguas mortas, o descontrole iminente da ordem estabelecida. Por isso, para Platão, os órgãos da visão são essenciais, uma vez que distinguem as cópias-modelo dos simulacros-fantasmas. Nesse ponto, podemos utilizar a definição de outro filósofo contemporâneo de Foucault quando afirma que: “A cópia é uma imagem dotada de semelhança, o simulacro uma imagem sem semelhança” (DELEUZE, 1998, p.263). É como se o mestre da dialética dividisse boas cópias de más cópias, uma vez que as primeiras são bem fundadas (semelhantes) e, ao contrário, as segundas são obscuras, sem fundamento (dessemelhantes).

Mas a fórmula não é tão simples assim. Foi preciso que Platão primeiro criasse a identidade superior do “Bem em si”. Por exemplo, no diálogo Críton, quando Sócrates pergunta: “É ou não lícito fazer mal a uma pessoa?” e Críton respondeu: “Não é justo, Sócrates.” Em seguida: “E justo, como o vulgo acredita, pagar o mal com o mal? Ou é injusto?” e, novamente, a resposta de Críton: “É injusto” (PLATÃO, 2002, p.91). Há um apelo ético para a “boa ação” do indivíduo e o

interlocutor não merece a qualidade de justo antes de compreender a essência da justiça (como modelo). E no que isso resulta para nossa discussão? Resulta no modelo de ciência representacional, baseada nos seguintes elementos: “a identidade no conceito, a oposição na determinação do conceito, a analogia no juízo, a semelhança no objeto” (DELEUZE, 1988, p. 228).

O que significa a evidência de um discurso fundacional, cristalizado na racionalidade instrumental e na refutação prévia de discursos mais introspectivos (como os discursos produzidos no campo das ciências humanas ou no campo das artes). Portanto, a estratégia de refutação do antigo mestre é a mesma da epistemologia moderna em relação ao campo do sensível, ou seja, recalcar os simulacros e mantê-los presos no fundo do mar, impedir a insinuação de linguagens descomprometidas com a lógica dialética como a poesia e a tragédia.

Aliás, temos que enfatizar o caráter demoníaco dos simulacros. Se pensarmos no próprio livro do Gênesis, na queda do céu, quando Adão e Eva foram expulsos por experimentarem o fruto da árvore do conhecimento do bem e do mal, podemos afirmar que o homem perdeu a semelhança, mas conservou a imagem. O fato é que, pelo pecado, perdemos a existência moral do “bem em si” e entramos na temporalidade dos ciclos da natureza. Somos simulacros da matéria divina e passamos, permanentemente, pela provação da consciência na conquista do paraíso. É como se forças do mal (do dessemelhante, do falso) acompanhassem a odisseia humana, provocando a anulação do eu-identitário, a desestabilização dos saberes. Nas palavras do filósofo: “O simulacro é construído sobre uma disparidade, sobre uma diferença, ele interioriza uma dissimilitude” (DELEUZE, 1998, p. 263). E no que isso implica exatamente no campo epistemológico? Primeiro: existe uma hierarquia dos saberes que coloca o artifício da razão e do “bem em si” lado a lado. Estamos, assim, num esforço constante para recuperar a “semelhança” posta como fundamento e verdade. Essa semelhança é interna e derivada, pois antes de procurarmos a ‘boa cópia’ temos a definição prévia do conceito que é sempre guiado por uma positividade essencial. Em segundo lugar, a ciência ou razão (na modernidade) assume o lugar de deus, da beatitude do pensamento. É somente por meio da lógica, da racionalidade, da estatística, do modelo padrão que tal ciência se expressa. Daí o privilégio do método científico de raiz cartesiana: “O Eu penso é o princípio mais

geral da representação, isto é, a fonte destes elementos e a unidade de todas essas faculdades: eu concebo, eu julgo, eu imagino e me recordo, eu percebo – como os quatro ramos do *cogito*” (DELEUZE, 1988, p.228). Por isso o simulacro é demoníaco: ele descreve o conhecimento racional e apresenta o outro como modelo, baseado na “dissimilitude”, na multiplicidade e na diferença.

De uma forma ou outra, acabamos reproduzindo no campo epistemológico o modelo das ciências duras, cristalizado na formação disciplinar e especializada. O estatuto dessas ciências é celebrado na condição de uma máthèsis entendida como “ciência universal da medida e da ordem” (FOUCAULT, 2007, p.78). Com efeito, o modelo de ordenação desses saberes serve como parâmetro para as demais ciências, mesmo aquelas não matematizáveis por operações algébricas. Estamos falando das ciências que utilizam sistemas de signos como manifestação das ideias e que na idade clássica (moderna), Foucault identifica como: “[...] a gramática geral, a história natural, a análise das riquezas, ciências da ordem no domínio das palavras, dos seres e das necessidades; [...]” (2007, p.79).

Entendemos onde o filósofo quer chegar com o grande projeto da arqueologia das ciências humanas, ou seja, retirar do berço da máthèsis a formação humana, restaurar a subjetividade como marca expressiva do jogo identidade x diferença. Essa tentativa é muito clara quando, em seguida, afirma: “Natureza e natureza humana permitem, na configuração geral da episteme, o ajustamento da semelhança e da imaginação, que funda e torna possíveis todas as ciências empíricas da ordem” (FOUCAULT, 2007, p.98). Isso significa que na esteira da constituição do sujeito moderno, a imaginação e a criação ficaram em segundo plano, uma vez que o nível de empirismo (ou realismo das palavras) é determinado pelo grau de manifestação lógica das ideias. Aqui, há uma crítica em relação ao modelo de intelectual forjado nessa tendência.

Ora, quando a exegese e a interpretação ou o sistema de signos conduziam a exploração do mundo natural (até o séc. XVI), presenciamos a criatividade de um polímata como Leonardo da Vinci; ao contrário, na modernidade, quando as ciências naturais e exatas assumem o trono da valoração epistemológica, assistimos ao triunfo da mecanização, da especialização e da ideologia e, portanto, ao séquito de intelectuais previsíveis cujo saber apenas reproduz as relações de poder.

Há ainda, segundo Foucault, outras duas noções que

contribuem para a ordenação e determinação dos saberes: a taxonomia e a gênese. É claro que elas se relacionam com a máthèsis e, em certo sentido, formam uma tríade complementar que define a organicidade da episteme clássica. A taxonomia “[...] é a ciência das articulações e das classes; é o saber dos seres” (FOUCAULT, 2007, p.102). E a análise genética é o elemento ordenador, cronológico, inserida no interior da taxonomia e responsável pela caracterização familiar dos seres. Essas noções contribuem para a imagem da ciência dogmática cuja pretensão se estende aos domínios da própria natureza.

Mesmo a filosofia, responsável pela radicalização do pensamento e das ideias, recebe nesse período (início da modernidade) as feições céticas e nominalistas próprias ao pensamento representacional. Será preciso o esforço kantiano no limiar do século XVIII, posteriormente de Nietzsche e Freud no século XIX para que a verdade do conhecimento seja questionada em sua raiz. Será preciso uma obra radical como a empregada pelos filósofos pós-estruturalistas a fim de reverter o platonismo, exorcizar a maldição da diferença e quebrar os códigos cristalizados da linguagem. Com Foucault, pensar novamente é possível.

V. CONCLUSÃO

A percepção consensual sobre a epistemologia enquanto narrativa única e verdadeira e sobre a natureza da Ciência vêm sendo problematizada a partir dos autores acima mencionados. Tentamos problematizar na escrita, uma percepção mais ampliada, contudo a mesma é mesmo que resistentemente perpassada pela lógica das hierarquizações, do compartilhamento das disciplinas, de gênero e raça. Ao mesmo tempo que precisamos ser resistentes e pensar o fora, somos de todas as maneiras e direções bombardeadas com tentativas de cooptação desse modelo representacional de pensamento.

Concluindo, entendemos que a epistemologia exerce seu papel, quando possibilita reflexão e criticidade, quando tenta apresentar aos cientistas a possibilidade da sua filosofia, promovendo o alargamento e não o estreitamento do pensar.

REFERÊNCIAS

- BACHELARD, Gaston. **Epistemologia**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.
- BIBLIA SAGRADA. São Paulo: Paulus, s/d.
- DELEUZE, Gilles. **Diferença e repetição**. Rio de Janeiro: Graal, 1988.



CADERNOS DO SIEC

Volume 1 ■ 2021

DELEUZE, Gilles. **Lógica do sentido**. São Paulo: Perspectiva, 1998.

FOUCAULT, Michel. **As palavras e as coisas**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

LE GOFF, Jacques. Os intelectuais e a organização da cultura. Rio de Janeiro: José Olympio, 2011.

PLATÃO. Diálogos. Curitiba, PR: Hemus, 2002.

SAITO, F.; BROMBERG, C. **História e epistemologia da Ciência**. In: BELTRAN, M. H. R

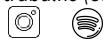
VEIGA-NETO, Alfredo. **Foucault & a Educação**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2017.

Propostas para conectar crianças à natureza a partir da educação em jardins botânicos

Jaílson Santos de Novais

Jaílson Santos de Novais é professor do Instituto de Humanidades, Artes e Ciências Sosígenes Costa da Universidade Federal do Sul da Bahia, Porto Seguro, BA (autor para correspondência, e-mail: jailson.novais@ufsb.edu.br)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e07) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—Este trabalho reúne experiências com potencial para favorecer a conexão criança-natureza, a partir da educação em jardins botânicos. A expectativa é replicar futuramente tais experiências, com possíveis adaptações, no Jardim Botânico da Floresta Atlântica Sul-baiana (JB FLORAS), situado no câmpus Sosígenes Costa da Universidade Federal do Sul da Bahia, em Porto Seguro, Brasil. As propostas aqui compiladas constam nos anais do 9.º Congresso Internacional sobre Educação em Jardins Botânicos, realizado em St. Louis – EUA, 2015. A seleção inicial dos trabalhos empregou o radical “*child*-” como palavra-chave. Como segundo critério de inclusão, os trabalhos deveriam relatar experiências que fossem potencialmente exequíveis no contexto do JB FLORAS. Os dez trabalhos selecionados abordam experiências sobre brincadeiras, contos, ecoclubes, jogos, modelos, observações da natureza, trilhas etc. Algumas dessas temáticas dialogam com atividades já realizadas no JB FLORAS e, portanto, constituem novas possibilidades para ressignificar as práticas de educação nesse Jardim.

Palavras-chave—BGCI, conexão com a natureza, infância, JB FLORAS.

I. INTRODUÇÃO

O CONGRESSO Internacional sobre Educação em Jardins Botânicos é um evento promovido a cada 3-4 anos pela Conservação International de Jardins Botânicos (BGCI, na sigla em inglês). O evento configura um espaço de troca sobre práticas e discussões em educação ambiental, destinado a pessoas que trabalham ou tenham interesse na educação em jardins botânicos (BGCI, [2021], tradução nossa).

De acordo com o Conselho Nacional do Meio Ambiente, um jardim botânico corresponde a uma

área protegida, constituída no seu todo ou em parte, por coleções de plantas vivas cientificamente reconhecidas,

organizadas, documentadas e identificadas, com a finalidade de estudo, pesquisa e documentação do patrimônio florístico do País, acessível ao público, no todo ou em parte, servindo à educação, à cultura, ao lazer e à conservação do meio ambiente (CONAMA, 2003, Art. 1.º).

A Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB) implantou o Jardim Botânico da Floresta Atlântica Sul-baiana (JB FLORAS) em 2018 (PINTO *et al.*, 2019). Desde então, o Jardim desenvolve diversas atividades didáticas e científicas, como visitas agendadas do público e pesquisas sobre a flora local (NOVAIS *et al.*, 2018; PINTO *et al.*, 2019; ANTUNES *et al.*, 2020). Além disso, a UFSB oferta o curso de graduação em Licenciatura Interdisciplinar em Ciências da Natureza e suas Tecnologias no câmpus Sosígenes Costa, onde se localiza o

JB FLORAS. Assim, o Jardim constitui um espaço não formal propício ao ensino de ciências e suas práticas, no processo de formação docente inicial e continuada.

Crianças e adolescentes compreendem a maior parte do público que visita o JB FLORAS, geralmente, a partir de ações promovidas por escolas das cidades de Porto Seguro e Santa Cruz Cabrália (BA). Esse público demonstra grande interesse e curiosidade ao longo das visitas guiadas no Jardim, especialmente no contato com elementos da flora e da fauna locais. Isso ocorre em atividades no cantinho dos sentidos, na coleção de exsicatas do Herbário GCPP, ao microscópio para visualizar os grãos de pólen da palinoFLORAS etc.

A familiaridade física, experencial com o mundo natural corresponde a uma das dimensões que possivelmente compõem a nossa conexão com a natureza, principalmente na infância (NISBET; ZELENSKI; MURPHY, 2012). Desse modo, atividades que promovam tal experiência, como aquelas desenvolvidas em jardins botânicos, podem contribuir para ampliar o nível de conexão que as crianças têm com a natureza. Segundo Barrera-Hernández *et al.* (2020), crianças que se percebem mais conectadas com a natureza tendem a apresentar comportamentos mais sustentáveis, o que, por sua vez, corresponde a um preditor de felicidade percebida.

Portanto, este trabalho apresenta atividades selecionadas de educação em jardins botânicos que sejam exequíveis no contexto do JB FLORAS, a fim de ampliar as possibilidades de contato e conexão de crianças com a natureza.

II. MÉTODO

A pesquisa bibliográfica e exploratória ocorreu nos anais da nona edição do Congresso Internacional sobre Educação em Jardins Botânicos, realizado em St. Louis (EUA), em 2015. Esta corresponde à edição mais recente desse congresso com anais já disponíveis on-line, motivo pelo qual foi selecionada para o presente trabalho. Futuramente, pretende-se ampliar a pesquisa para os anais das edições anteriores.

O radical *child-* foi usado como palavra-chave para localizar nos Anais os trabalhos que abordassem atividades com/para/sobre crianças em jardins botânicos. Desses trabalhos inicialmente selecionados, foram incluídos na pesquisa apenas os que incluíssem experiências potencialmente exequíveis no contexto do JB FLORAS, ainda que com adaptações.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total, dez trabalhos atenderam aos critérios de inclusão estabelecidos nesta pesquisa (Tabela I). Todos tratam de temáticas afins aos objetivos do JB FLORAS e com potencial para serem exploradas no contexto local do Jardim. A seguir, a experiência selecionada em cada trabalho é apresentada, junto a breves comentários sobre adaptações possíveis para a realidade do JB FLORAS.

TABELA I
TEMÁTICAS ABORDADAS NOS TRABALHOS SELECIONADOS NOS ANAIS DO 9.º CONGRESSO INTERNACIONAL SOBRE EDUCAÇÃO EM JARDINS BOTÂNICOS

Fonte	Temática
Amirtham e Britto (2015)	Ecoclubes e acampamentos ecológicos
Aroshas (2015)	Trilhas para crianças
Edwards e Nugent (2015)	Brincar na natureza
Ige (2015)	Exposição sobre educação e horticultura
Lampert, Rose e Kiehn (2015)	Modelos florais e jogos em biologia da polinização
Muñoz-Galvis (2015)	Exploração botânica, aspectos históricos
Regester (2015)	Brincar no jardim das crianças
Sánchez-Martínez (2015)	Contos bucólicos
Skridaila <i>et al.</i> (2015)	Divulgação da Ciência no jardim botânico
Zhang <i>et al.</i> (2015)	Clube de observação da natureza

Fonte: O autor (2021).

De início, Amirtham e Britto (2015) discutem a experiência do sul da Índia com ecoclubes, programas escolares destinados a crianças e que abordam problemas ambientais. Esses programas incluem acampamentos de três dias para experiências infantis na natureza, estimulando os sentidos, as emoções e a reconexão com a natureza. O acampamento inclui etapas de preparação, como momentos de meditação e ioga, trilhas guiadas para observação e imersão na natureza, e atividades *hands-on*. Ao receber visitantes, o JB FLORAS já promove atividades similares, porém, em um espaço de tempo muito mais reduzido (ca. 3 horas). Uma imersão que exija pernoite no Jardim é inviável, devido às especificidades do local, que também é um câmpus universitário. No entanto, o planejamento futuro do Jardim pode considerar experiências de imersão de um dia no Jardim. Isso permitiria, por exemplo, explorar melhor a trilha da Mata Busca-Vida, um fragmento de floresta que é parte do Jardim, bem como atividades mais demoradas focadas em experiências “mão-na-massa” que podem unir ensino de ciências e educação ambiental.

Por sua vez, Aroshas (2015) descreve a experiência do Jardim Botânico de Israel com uma trilha da descoberta para crianças a partir de 3 anos de idade, a fim de familiarizá-las com ideias botânicas básicas, a partir de atividades *hands-on*. A trilha contempla questões de acessibilidade e uso de linguagem não verbal (símbolos e ícones), sendo planejada em seções como água, rochas e solo, caminhada no dossel das árvores, e raízes – ciclo da vida. O trabalho oferece ideias interessantes para o melhor planejamento da trilha na Mata Busca-Vida do JB FLORAS, um local ainda pouco explorado no contexto das visitas ao Jardim, especialmente devido a questões infraestruturais. A adoção de linguagem não verbal para sinalizar a trilha e introduzir conceitos botânicos é um exemplo de ação possível no JB FLORAS. Além disso, é possível explorar o cenário multicultural e multiétnico característico do sul da Bahia, com a presença de várias populações indígenas. Então, a possibilidade adicional de adotar o Patxohã, a língua Pataxó, na sinalização da trilha é algo que valoriza o contexto cultural regional.

Edwards e Nugent (2015) destacam os benefícios que as brincadeiras ao ar livre promovem no desenvolvimento físico, comportamental e social das crianças, especialmente em ambientes verdes, como os jardins botânicos. Os autores descrevem as experiências com seis intervenções diárias com crianças no Jardim Botânico Real de Edimburgo (Escócia), focadas no brincar na natureza e nomeadas: madeira, ouvir, pedra, prado, terra e água. Foram ouvidas crianças e seus responsáveis, a fim de colher as percepções dos visitantes sobre as atividades do Jardim, como forma de elaborar recomendações que subsidiem o planejamento de futuras atividades em jardins botânicos. A partir disso, sugerem que os jardins botânicos designem áreas específicas dos seus espaços com vegetação seminatural para o brincar livre na natureza, e que encorajem o uso de tais espaços pela comunidade. O JB FLORAS possui áreas que podem ser designadas para tal finalidade. Mapas locais, por exemplo, podem indicar áreas próximas aos canteiros com plantas ornamentais a serem usadas para o brincar na natureza, sendo aproveitadas por crianças e adultos que as acompanham.

Enquanto isso, Ige (2015) descreve a exposição sobre educação e horticultura, como parte do 100.º aniversário do Jardim das Crianças no Jardim Botânico do Brooklyn (EUA). O planejamento incluiu, por exemplo, a seleção para cultivo de “plantas divertidas” (*fun plants*), especialmente no âmbito da horticultura, que cativassem as crianças, como

Scorpiurus muricatus L. (Fabaceae) e *Solanum integrifolium* Lam. (Solanaceae). A autora destaca a importância do trabalho colaborativo entre toda a equipe técnica do jardim, desde o planejamento inicial das atividades até a sua execução. No contexto do JB FLORAS, servidores terceirizados que são responsáveis por atividades de jardinagem, por exemplo, detêm muito conhecimento sobre plantas locais e sobre o próprio espaço do Jardim. Portanto, podem ser convidados para participar de ações do JB FLORAS, desde a concepção da ideia até a prática, valorizando o conhecimento botânico local.

No Jardim Botânico da Universidade de Viena (Áustria), Lampert, Rose e Kiehn (2015) apresentam uma interessante abordagem prática para ensinar sobre biologia da polinização a partir de modelos florais confeccionados por participantes de um workshop. A atividade pode ser aplicável a jardins botânicos e a escolas. A experiência descrita inclui uma sessão de aprendizagem sobre polinização, uma visita guiada pelo jardim botânico com foco na polinização e um “jogo de busca de néctar” (*nectar search game*), com modelos florais. O trabalho ainda anexa todas as orientações para a construção dos modelos e sobre o jogo proposto, sendo uma atividade replicável em diversos contextos, como o do JB FLORAS, que já inclui nas visitas guiadas uma etapa sobre polinização e sua importância para a produção de alimentos. Então, os modelos e o jogo são opções para aprimorar a etapa da visita que o Jardim já promove.

Muñoz-Galvis (2015) explora o potencial do Jardim Botânico de Cali (Colômbia) para funcionar como um laboratório aberto que agrega os saberes sobre as plantas nativas com valores e tradições que fortalecem a cultura colombiana. Por meio de um programa sobre exploração botânica, as crianças são levadas por uma visita histórica que atrela interpretação ambiental por meio de histórias, mitos e lendas. Uma caça ao tesouro na floresta, com um mapa, promove atividades investigativas que abordam temáticas como biodiversidade, trabalho em equipe, reprodução vegetal, fertilidade sem fertilizantes, estoque de água e tarefa de casa individual. A proposta é compatível com o propósito e com a realidade do JB FLORAS, tendo em vista que o Jardim está em um local com grande significado histórico para o Brasil, considerando a chegada dos portugueses na chamada Costa do Descobrimento, no sul da Bahia. Assim, os aspectos históricos, socioculturais e botânicos podem ser interconectados nas atividades do Jardim, assim como o são na vida real.

Regester (2015) também explora a natureza do brincar no contexto do Jardim das Crianças na Fundação Ian Potter, no Jardim Botânico Real de Melbourne (Austrália). Esse espaço é reconhecido internacionalmente por ser pensado para favorecer a interação de crianças com a natureza por meio do brincar. A principal contribuição ao contexto do JB FLORAS é sobre como planejar espaços para crianças. Futuras intervenções arquitetônicas para o JB FLORAS podem considerar como o Jardim das Crianças foi planejado e estrutura seus programas para engajar a comunidade e promover experiências imersivas das crianças com a natureza. Em vez de “equipamentos para brincar”, o jardim opta por elementos como fontes planejadas, espaço para corrida de minibarcos, floresta de bambus, também cuidando para que a maior parte do espaço seja acessível para todas as habilidades (*all-abilities access*).

Já Sánchez-Martínez (2015) aborda os contos bucólicos para crianças no Jardim Botânico Regional de Cadereyta (México). No jardim, contos bucólicos correspondem a ferramentas educacionais que objetivam promover valores voltados ao desenvolvimento de uma ética ambiental. A experiência é aplicável ao contexto do JB FLORAS, no sentido de que pequenos contos podem ser produzidos, com foco em espécies vegetais regionais, integrando a botânica aos aspectos da cultura própria do sul da Bahia e da Mata Atlântica.

Skridaila *et al.* (2015), do Jardim Botânico da Universidade de Vilnius (Lituânia), descrevem as experiências desse jardim com a tradução do conhecimento científico gerado academicamente para a sociedade local. Dentre as ações possíveis no âmbito do JB FLORAS, destacam-se a organização de trilhas, como a da Mata Busca-Vida, com a identificação das plantas, e a oferta de cursos, palestras e workshops de interesse da comunidade e que publicizem os resultados das pesquisas botânicas realizadas no JB FLORAS. Além disso, outra ação interessante descrita no trabalho é a realização de eventos agendados ao longo do ano que permitem que o público conheça o trabalho desenvolvido no jardim, como o Dia Internacional da Biodiversidade, a Noite do Pesquisador, a Nave Espacial Terra, e as Berries do Outono. Nesses eventos, o público pode tirar dúvidas e curiosidades sobre o dia a dia de cientistas, por meio de visitas guiadas, experimentos *hands-on*, workshops etc. Isso amplia o interesse pelo ensino de botânica para diferentes audiências.

Por fim, Zhang *et al.* (2015) descrevem uma pesquisa sobre

conexão com a natureza em adolescentes. O estudo focou nos fatores que levam tais indivíduos a terem ou não interesse por atividades observacionais na natureza. Um ponto interessante que pode ser adaptado para a realidade do JB FLORAS é o Clube de Observação da Natureza. Esse programa de educação ambiental desenvolvido pelo Jardim Botânico Tropical de Xishuangbanna (China) objetiva encorajar adolescentes a se engajarem no aprendizado sobre ambientes naturais locais e estimular sua afinidade emocional com a natureza. O programa inclui uma palestra inicial que aborda temas como observação de aves, fotografia de plantas e animais, preparo de espécimes de insetos e observação de sementes e sua germinação. Adolescentes interessados em participar do clube recebem um kit com binóculos, câmera, lentes de aumento e kit para preparo de espécimes de insetos. Com esse kit, eles observam e exploram a natureza em seu tempo livre durante dois meses. Maior experiência prévia na/com a natureza foi um preditor do interesse dos adolescentes em integrarem o clube.

IV. CONCLUSÃO

As experiências selecionadas para este trabalho têm potencial para serem executadas no âmbito do Jardim Botânico FLORAS da UFSB, inclusive, algumas dessas experiências dialogam com aquelas já desenvolvidas pelo JB FLORAS. Os anais dos Congressos Internacionais sobre Educação em Jardins Botânicos constituem uma fonte relevante de experiências e práticas exitosas em jardins ao redor do mundo. Sendo assim, o JB FLORAS pode beneficiar-se dessa fonte para aprimorar seu serviço à sociedade sul-baiana, bem como utilizar-se do espaço das edições desse Congresso para difundir experiências de sucesso autorias.

REFERÊNCIAS

- AMIRTHAM, A.; BRITTO, J. Ecoclub school nature camp experience in the forest. In: BGCI'S INTERNATIONAL CONGRESS ON EDUCATION IN BOTANIC GARDENS, 9., 2015, St. Louis. **Congress Papers** [...]. Richmond: BSGI, 2015. p. 2-7. Disponível em: <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/9th-education-congress-resources/>. Acesso em: 13 out. 2021.
- ANTUNES, T. J.; COSTA, C. B. N.; SANTOS, V. C.; COSTA, J. A. S. Plantas ornamentais no Jardim Botânico FLORAS. **Paubrasilia**, Porto Seguro, v. 3, n. 2, p. 14-24, 2020. DOI: <https://doi.org/10.33447/paubrasilia.v3i2.35>.
- AROSHAS, O. The Jerusalem Botanical Gardens Children's Discovery Trail: an innovative approach to designing a garden for children within a botanical garden. In: BGCI'S INTERNATIONAL CONGRESS ON EDUCATION IN BOTANIC GARDENS, 9., 2015, St. Louis. **Congress Papers** [...]. Richmond:

BSGI, 2015. p. 18-21. Disponível em: <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/9th-education-congress-resources/>. Acesso em: 13 out. 2021.

BARRERA-HERNÁNDEZ, L. F.; SOTELO-CASTILLO, M. A.; ECHEVERRÍA-CASTRO, S. B.; TAPIA-FONLLEM, C. O. Connectedness to nature: its impact on sustainable behaviors and happiness in children. **Frontiers in Psychology**, [s. l.], v. 11, Article 276, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00276>.

BGCI. **International Congress on Education in Botanic Gardens**. [Richmond], [2021]. Disponível em: <https://www.bgci.org/our-work/services-for-botanic-gardens/bgci-congresses/bgci-education-congresses/>. Acesso em: 12 out. 2021.

CONAMA. **Resolução Conama nº 339, de 25 de setembro de 2003**. Dispõe sobre a criação, normatização e o funcionamento dos jardins botânicos, e dá outras providências. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2003. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Resolucao/2003/res_conama_339_2003_jardinsbotanicos.pdf. Acesso em: 14 out. 2021.

EDWARDS, I.; NUGENT, C. Nature play: nature conservation. In: BGCI'S INTERNATIONAL CONGRESS ON EDUCATION IN BOTANIC GARDENS, 9., 2015, St. Louis. **Congress Papers** [...]. Richmond: BSGI, 2015. p. 54-57. Disponível em: <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/9th-education-congress-resources/>. Acesso em: 13 out. 2021.

IGE, R. Education and horticulture exhibit: teamwork at Brooklyn Botanic Garden. In: BGCI'S INTERNATIONAL CONGRESS ON EDUCATION IN BOTANIC GARDENS, 9., 2015, St. Louis. **Congress Papers** [...]. Richmond: BSGI, 2015. p. 100-101. Disponível em: <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/9th-education-congress-resources/>. Acesso em: 13 out. 2021.

LAMPERT, P.; ROSE, M.; KIEHN, M. Building models to build up understanding. In: BGCI'S INTERNATIONAL CONGRESS ON EDUCATION IN BOTANIC GARDENS, 9., 2015, St. Louis. **Congress Papers** [...]. Richmond: BSGI, 2015. p. 118-131. Disponível em: <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/9th-education-congress-resources/>. Acesso em: 13 out. 2021.

MUÑOZ-GALVIS, I. E. The Cali Botanical Garden, a large open-air laboratory for the exploration of life. In: BGCI'S INTERNATIONAL CONGRESS ON EDUCATION IN BOTANIC GARDENS, 9., 2015, St. Louis. **Congress Papers** [...]. Richmond: BSGI, 2015. p. 150-156. Disponível em: <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/9th-education-congress-resources/>. Acesso em: 13 out. 2021.

NISBET, E. K.; ZELENSKI, J. M.; MURPHY, S. A. The nature relatedness scale linking individuals' connection with nature to environmental concern and behavior. **Environment and Behavior**, [s. l.], v. 41, n. 5, p. 715-740, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1177/0013916508318748>.

PINTO, A. C.; ANTUNES, T. J.; SANTOS, V. C.; COSTA, C. B. N.; COSTA, J. A. S. Composição florística de um fragmento de floresta no Corredor Central da Mata Atlântica, Sul da Bahia, Brasil. **Paubrasilia**, Porto Seguro, v. 2, n. 2, p. 14-27, 2019. DOI: <https://doi.org/10.33447/paubrasilia.v2i2.22>.

REGESTER, K. Nature of play: 10 years of the Ian Potter Foundation Children's Garden. In: BGCI'S INTERNATIONAL CONGRESS ON EDUCATION

IN BOTANIC GARDENS, 9., 2015, St. Louis. **Congress Papers** [...]. Richmond: BSGI, 2015. p. 170-176. Disponível em: <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/9th-education-congress-resources/>. Acesso em: 13 out. 2021.

SÁNCHEZ-MARTÍNEZ, E. Bucolic tales for children. In: BGCI'S INTERNATIONAL CONGRESS ON EDUCATION IN BOTANIC GARDENS, 9., 2015, St. Louis. **Congress Papers** [...]. Richmond: BSGI, 2015. p. 182-185. Disponível em: <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/9th-education-congress-resources/>. Acesso em: 13 out. 2021.

SKRIDAILA, A.; ZILINSKAITE, S.; RYLSKIS, D.; RYLSKIENE, R. Science and education at the Vilnius University Botanical Garden. In: BGCI'S INTERNATIONAL CONGRESS ON EDUCATION IN BOTANIC GARDENS, 9., 2015, St. Louis. **Congress Papers** [...]. Richmond: BSGI, 2015. p. 193-196. Disponível em: <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/9th-education-congress-resources/>. Acesso em: 13 out. 2021.

ZHANG, W.; WILLIAMS, S. J.; WANG, X.; CHENA, J. Push and pull factors determine adolescents' participation in nature observation. In: BGCI'S INTERNATIONAL CONGRESS ON EDUCATION IN BOTANIC GARDENS, 9., 2015, St. Louis. **Congress Papers** [...]. Richmond: BSGI, 2015. p. 247-251. Disponível em: <https://www.bgci.org/resources/bgci-tools-and-resources/9th-education-congress-resources/>. Acesso em: 13 out. 2021

Alfabetização/Letramento científico/o: polissemia e controvérsias

Ana Silvia Alves Gomes, Ana Cristina Pimentel Carneiro de Almeida, Elizabeth Orofino Lúcio

Ana Silvia Alves Gomes é doutoranda do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal do Pará, Belém, PA (autora para correspondência, e-mail: anasilviaalves@gmail.com)

Ana Cristina Pimentel Carneiro de Almeida é professora do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal do Pará, Belém, PA (e-mail: anacpca@ufpa.br)

Elizabeth Orofino Lúcio é professora do Instituto de Educação da Universidade Federal do Pará, Belém, PA (e-mail: orofinolucio@gmail.com)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e08) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—Este trabalho apresenta e discute sobre as origens e controvérsias dos termos alfabetização científica e letramento científico. Veremos que, embora, cada vez mais, tais termos venham sendo utilizados em pesquisas da área de ensino de ciências, propostas curriculares e em diferentes abordagens metodológicas de ensino, existem diversas controvérsias e disputas a respeito do seu significado. Trata-se de uma revisão bibliográfica descritiva que objetivou explicar e discutir com certa profundidade as origens do termo e seus diferentes significados na literatura científica de língua inglesa e, em seguida, expor as controvérsias terminológicas e possíveis influências teóricas e metodológicas que permeiam os diferentes autores brasileiros que se ocupam do tema.

Palavras-chave—sociolinguística, abordagem CTS, educação científica.

I. INTRODUÇÃO

EMBORA existam diferentes traduções para o termo *scientific literacy*, a maneira de escrevê-lo em língua inglesa é apenas um. Todavia, o significado atribuído a ele varia de acordo com o contexto histórico e abordagem teórica no qual é utilizado, vejamos.

Até próximo o final do Século XIX, as chamadas ciências naturais não faziam parte do currículo das escolas de educação básica dos EUA ou do Reino Unido. O filósofo inglês Thomas Huxley talvez seja um dos primeiros a defender a inserção da educação científica no currículo escolar norte-

americano, se manifestando contra aqueles que, na época, consideravam que “a devoção contínua aos estudos científicos tende gerar crenças estreitas e intolerantes sobre a aplicabilidade dos métodos científicos na busca da verdade de todos os tipos.” (HUXLEY, 1882).

Embora possamos encontrar outras referências em defesa da inclusão definitiva das ciências naturais nos currículos escolares dos países industrializados do século XIX - como por exemplo, a iniciativa do chamado Comitê dos Dez e outras iniciativas do início do Século XX (HURD, 2002) - muitos historiadores costumam mencionar John Dewey (1859–1952) como a figura mais importante do início do século XX que lutou pela causa, dizendo que: “a civilização

contemporânea repousa tão amplamente na aplicação da ciência que ninguém pode realmente entender aquele que não entende algo dos métodos e resultados científicos" (DEWEY, 1909, p. 291). Dewey achava que era essencial que educadores treinassem todos os alunos a desenvolver uma "atitude científica" ou "hábitos mentais", ou seja, que pudessem desenvolver uma "mente aberta, integridade intelectual, observação sistemática e interesse em testar suas opiniões e crenças" (DEWEY, 1934, p. 3). Dewey acreditava que o público pagador de impostos poderia exigir um tipo de educação científica que beneficiasse o intelecto do indivíduo e, portanto, da sociedade mais ampla.

As ideias de Dewey inspiraram educadores, tais como Davis (1935), a defender que a valorização e cultivo das ciências nas escolas poderia fazer com que os estudantes desenvolvessem as seguintes atitudes científicas: a) disposição de mudar de opinião com base em evidências; b) busca da verdade, independentemente de assuntos pessoais, religiosos, ou preconceitos sociais; c) compreensão das relações de causa e efeito; d) hábito de basear julgamentos em fatos; e) capacidade de distinguir entre fato e teoria; f) libertação de crenças supersticiosas.

Nos anos de 1930, Dewey (1934) e Davis (1935) propuseram recomendações curriculares que visavam incutir nos estudantes uma compreensão da natureza da investigação científica. Ambos acreditavam que uma sólida instrução científica resultaria em uma população cientificamente melhor educada. Infelizmente, na ocasião, poucas autoridades levaram a sério essas recomendações. Na época, as poucas escolas que adotaram princípios progressistas de ensino de ciências, como a *Bronx High School of Science*, mostraram excelentes resultados (TERZIAN, 2012), mas eram restritas a uma pequena parcela da população americana.

O Governo norte-americano só começou a levar a sério a importância em investir fortemente na educação científica dos americanos após o sucesso do lançamento do Sputnik pela União Soviética, adversária na Guerra-Fria. Foram bilhões de dólares gastos na reformulação curricular, criação de laboratórios escolares, treinamento de professores e produção e distribuição de material didático. Todavia, o objetivo principal não era melhorar a educação científica para os estudantes em geral, mas especificamente produzir uma grande safra de jovens engenheiros e cientistas, que pudessem ajudar na corrida tecno-armamentista (TREFIL, 2007). Este episódio decisivo na história da educação norte-americana permanece como um lembrete de que

"alfabetização científica" pode ter significado muito diferente dependendo do contexto histórico.

Na época, foram contratados diversos cientistas renomados, universidades e sociedades científicas para elaborar programas de formação de professores, literatura especializada e implantar laboratórios de ciências nas escolas, a fim de implementar projetos educacionais que mais tarde foram chamados de projetos "sopa alfabetica", tais como o *Physical Science Study Committee* – PSSC, *Biological Science Curriculum Study* – BSCS, *Chemical Bond Approach* – CBA e *Science Mathematics Study Group* – SMSG. Os quais, logo em seguida, foram traduzidos e exportados para diversos países (KRASILCHIK, 2000).

Após uma enxurrada de críticas, diminuição dos investimentos governamentais e a divulgação de pesquisas que mostraram resultados pífios da reforma curricular pós-Sputnik nos EUA, em 1983, a chamada Comissão Nacional de Excelência na Educação dos EUA em um relatório intitulado, *Uma nação em risco*, alertou que a educação norte-americana estava sendo "erodida por uma crescente maré da mediocridade" (NCEE, 1983). Segundo o relatório, a Média obtida pelos estudantes do ensino secundário na maioria dos testes padronizados havia sido menor do que na época que o Sputnik foi lançado. Os alunos americanos estavam sendo superados por seus pares em outras nações industrializadas, "ameaçando o futuro dos EUA como nação e seu povo". Em comparação com o sistema de ensino de outros países industrializados, havia muito menos requisitos curriculares de ciências e matemática para estudantes americanos. Na época, 35 dos 50 estados exigiam apenas um ano de matemática e 36 exigiam apenas um ano de ciências para a conclusão do ensino secundário.

Em 1989, a Associação Americana para o Avanço da Ciência (AAAS) propôs o Projeto 2061 (AAAS, 1989), um plano de políticas públicas de longo prazo para melhorar a educação científica de todos os alunos, reformando a educação em ciências (incluindo ciências sociais), matemática e tecnologia. Além de fornecer recomendações de habilidades e atitudes a serem desenvolvidas pelos estudantes – com ênfase na integração interdisciplinar e adoção do paradigma da mudança de hábitos da mente – o Projeto 2061 delineou padrões de alfabetização científica para os diferentes níveis da educação básica. Além de estimular a colaboração entre diversas sociedades científicas, universidades e instituições e outros grupos interessados em práticas reformas propostas.

Em 1996 os padrões estabelecidos pela AAAS em 1989 serviram de base para a elaboração dos Padrões Nacionais de Educação Científica proposto pelo Conselho Nacional de Pesquisa dos EUA (NSES, 1996). O NSES enfatiza a investigação como uma ferramenta pedagógica chave para desenvolver e fortalecer a compreensão dos alunos sobre ciência e o mundo natural.

Segundo Miller (1983), embora o termo *scientific literacy* venha sendo amplamente utilizado desde a década de 1960 em documentos oficiais e pesquisas educacionais nos EUA, trata-se de um daqueles termos frequentemente usado, mas raramente definido. Por isso, para evitar confusão, qualquer discurso sério sobre alfabetização científica deve ser enquadrado de maneira clara e precisa, uma vez que seu significado evoluiu com o tempo e, como será discutido, isso significa coisas diferentes para diferentes partes interessadas, incluindo estudiosos da educação (LAUGKSCH, 2000).

De acordo com DeBoer (2000), o termo *scientific literacy* teve uma definição imprecisa desde que foi cunhado em 1958. Segundo ele, naquele ano, três publicações fizeram referência a este termo: um relatório da Fundação Rockefeller, uma publicação de Paul Hurd da Universidade de Stanford e uma carta assinada pelo presidente da *Shell Chemical Corporation*. Segundo DeBoer (2000), todos os três documentos destacaram a importância individual e social da *scientific literacy* usando definições amplas e ambíguas.

A seguir tentaremos listar três categorias de significado do termo *scientific literacy* em língua inglesa, sugeridas nos trabalhos de revisão de Laugksch (2000) e Trefil (2007).

Laugksch (2000) denominou de Letramento Científico Cívico, a definição de uma espécie de construção multidimensional, proposta por Miller (1998), que envolvia três dimensões: 1) conteúdo científico básico, 2) ciência como um processo e 3) o impacto da ciência e tecnologia na sociedade. Em termos práticos, para Miller (1998) um cidadão cientificamente letrado teria todos os conhecimentos necessário para ler e compreender a seção de ciências da terça-feira do jornal *The New York Times*, ou para compreender e acompanhar debates sobre ciência e tecnologia veiculados na mídia.

Nessa mesma linha Trefil, em um livro intitulado *Por que ciência?* (TREFIL, 2007), insiste em que o letramento científico "não é sobre matemática e sobre o fazer ciência", mas que a cidadania ativa exige apenas uma quantidade e tipo mínimos de conhecimento científico, porque a questão

"real" é sempre sobre algo que não é ciência. Citando como exemplo o debate sobre o avanço da pesquisa celular, Trefil (2007) argumenta que uma vez que uma pessoa comprehende alguns fatos básicos, a verdadeira questão se resume a padrões morais e éticos. Por fim, sugere que operacionalmente o letramento científico é "a matriz de conhecimento necessária para entender o suficiente sobre o universo físico para lidar com questões que se deparam com o nosso horizonte, nas notícias ou em outros lugares" (TREFIL, 2007, p.28).

O segundo tipo de letramento científico, proposto por Trefil (2008), é o chamado letramento científico funcional. Segundo este autor, não importa quão tecnológica a economia possa se tornar, de fato, a maioria das pessoas nunca precisará fazer ciência. Todos, no entanto, terão que atuar como cidadãos e para isso precisarão ser cientificamente alfabetizados. Adultos "letrados científicamente funcionais" seriam aqueles indivíduos que possuem as habilidades mínimas necessárias para funcionar em uma sociedade industrial contemporânea. E isso requer uma base de compreensão da ciência. Segundo Trefil (2008), os defensores desse tipo de *scientific literacy* argumentam que "não se pode pensar criticamente no vácuo", é necessário compreender alguns princípios que explicam como o universo funciona: atomística, cosmologia etc.

Norris e Phillips (2003) são autores que propõem uma perspectiva de *scientific literacy* diferente das duas primeiras, mas bem aceitas na área de educação em ciências. Segundo eles, ao estabelecer objetivos educacionais, é útil diferenciar entre sentidos fundamentais e sentidos derivados de alfabetização, embora tais sentidos estejam inextricavelmente entrelaçados. Argumentam que os conhecimentos científicos fundamentais seriam a capacidade de ler, escrever e recuperar a informação resumida, e os conhecimentos científicos derivados incluem também a capacidade de interpretar, inferir, analisar, contextualizar e criticar textos relacionados à ciência. Norris e Phillips (2003) apontam que declarações científicas abrangem uma série de intenções, exemplos, observações, evidências de apoio, generalização, hipótese, afirmação, conclusão, previsões, entre outros, que os alunos precisam praticar para saber diferenciar entre estas e assim, interpretar textos científicos com precisão. Para reforçar o argumento, Norris e Phillips (2003), citam estudos que encontraram estudantes do ensino secundário e universitários que obtinham as notas mais altas em cursos de

ciências, no entanto, apresentavam um desempenho fraco quando solicitados a interpretar relatórios científicos da mídia, disponíveis em veículos de comunicação de massa ou quando eram solicitados a interconectar peças separadas de informação científica. Os mesmos autores defendem que não é possível alcançar conhecimentos e habilidades científicas derivadas antes de aprender e praticar conhecimentos e habilidades fundamentais. Todavia, Norris e Phillips (2003) alegam que mesmo depois das reformas propostas, a maioria dos professores de ciências continua enfatizando excessivamente o aprendizado de conhecimentos fundamentais e esquecendo ou dando muito pouca atenção ao desenvolvimento de conhecimentos científicos derivados.

Outra perspectiva interessante sobre letramento científico é a visão utilitária defendida por Feinstein (2011), segundo o qual, o ensino de ciências deve se focar no "aspecto utilitário" do letramento científico, isto é, o grau no qual a educação científica realmente ajuda as pessoas a resolver pessoalmente problemas cotidianos significativos e tomar decisões importantes relacionadas à ciência. Ele nega a suposição de que os alunos aprendem princípios científicos gerais para então serem capazes de estendê-los e aplicá-los estrategicamente em situações específicas da vida cotidiana, e afirma hereticamente que os educadores de ciências fazem reivindicações retóricas sobre a utilidade da educação científica sem fornecer evidências. Feinstein (2011) argumenta que educadores devem ajudar os alunos se tornarem estrangeiros competentes (*competent outsiders*) com relação à ciência. Isto é, ensinando-os como reconhecer momentos nos quais informações científicas seriam úteis, permitindo localizar e integrar essas informações ao seu próprio repertório de experiências e, assim, dar uma opinião informada ou tomar uma decisão. Feinstein (2011) alega que a educação tradicional produz nativos marginais (*marginal insiders*), cujas experiências escolásticas e compreensão rudimentar da ciência muitas vezes amortecem seu interesse e confiança em lidar com informações científicas.

Esta breve revisão histórica do termo *scientific literacy* nos dá a dimensão da polissemia do termo em língua inglesa. No Brasil há pelo menos dois termos que usados como tradução para ele (alfabetização e letramento). Neste trabalho procuramos discutir de forma um tanto quanto pormenorizada as origens, controvérsias e implicações para educação das diferentes interpretações utilizadas por diferentes autores brasileiros aos respectivos termos.

II. MÉTODO

Trata-se de uma pesquisa bibliográfica descritiva (GIL, 2008), realizada mediante exame em livros e artigos relacionados ao assunto, disponíveis na íntegra no Portal de Periódicos da CAPES e no *Education Resources Information Center* (ERIC).

Seguindo sugestões de Gil (2008) a pesquisa bibliográfica e composição do texto foram realizadas de acordo com as seguintes etapas: levantamento bibliográfico preliminar nas bases de dados supracitadas; leitura exploratória dos textos - verificando a viabilidade dos estudos encontrados para a revisão de literatura; leitura seletiva - analisando, de maneira específica, a pertinência dos estudos; leitura analítica - sumarizando as informações encontradas de maneira crítica; leitura interpretativa - articulando os conhecimentos e discutindo-os de maneira articulada e sistemática.

Após a fase de leitura exploratória, para efeito de organização dos diferentes aspectos importantes identificados nesta fase, a revisão foi estruturada nos seguintes tópicos: a) Introdução do termo no Brasil, b) A controvérsia da terminologia, c) A perspectiva sociolinguística da Alfabetização e Letramento, d) A influência da sociolinguística no conceito de alfabetização/letramento científico/o e e) A importância da alfabetização/letramento científico/o. A partir de então a leitura interpretativa foi utilizada para compor o texto dos respectivos tópicos apresentados a seguir.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A. Introdução do Termo no Brasil

Embora seja possível encontrar menções do termo *alfabetização científica* em dissertações e teses de Pós-graduação do início da década de 1980, o primeiro texto que mencionou o termo e apresentou noções explícitas sobre o assunto parece ter sido o de Krasilchik (1988). Neste artigo a autora defende que "um indivíduo cientificamente alfabetizado" deveria ser capaz de (p.59):

- Pensar por si mesmo, obedecendo à razão e não à autoridade;
- Ser capaz de identificar os mecanismos de controle exercidos sobre o cidadão;
- Sistematizar o conhecimento parcial fragmentário, adquirido em contatos com a família e com os amigos no mundo do trabalho;
- Entender o papel e o significado da ciência e da tecnologia na

sociedade contemporânea, compreendendo o que se faz em ciência, por que se faz e como se faz.

Nesse texto a autora já alertava que a adoção de um currículo para formar cidadãos cientificamente alfabetizados implicava em abordar situações extremamente complexas com alunos que, segundo a autora, ainda não incorporaram o conhecimento, a experiência e a maturidade para analisá-las autonomamente.

Krasilchik (1988) defendia que a mudança de perspectiva curricular conteudista era essencial, uma vez que a influência da ciência e da tecnologia está claramente presente no dia a dia de cada cidadão, dele exigindo, de modo premente, a análise das implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico (p. 57). Por isso os currículos escolares deveriam refletir as relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade. Isso acabaria colocando em pauta o dilema de discutir valores sem doutrinar, uma vez que as análises da relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, não pode ser desvinculada de valores, de sistemas éticos, de paradigmas. Padrões que, por sua vez, têm de ser testados e colocados em prática em diferentes situações que envolvem decisões individuais, familiares, comunitárias, decisões de âmbito nacional e internacional e decisões que afetam o futuro da humanidade.

Outro texto que costuma ser citado como precursor da noção de alfabetização científica no Brasil é o texto de Chassot (2003). Nele, tal como alguns pesquisadores da área de ensino de ciências já vinham defendendo (LEMKE, 1990; WELLINGTON; OSBORNE, 2001), o autor defende que a ciência é uma linguagem e que, portanto, ser alfabetizado cientificamente seria saber ler a linguagem na qual está escrita a natureza. Propiciar o entendimento ou a leitura dessa linguagem é fazer alfabetização científica. Assim, ao entenderem a ciência, as pessoas poderiam compreender melhor as manifestações do universo. O indivíduo incapaz de uma leitura do universo seria um *analfabeto científico*. Para Chassot (2003):

(...) a ciência pode ser considerada como uma linguagem construída pelos homens e pelas mulheres para explicar o nosso mundo natural. Compreendermos essa linguagem (da ciência) como entendemos algo escrito numa língua que conhecemos (por exemplo, quando se entende um texto escrito em português) é podermos compreender a linguagem na qual está (sendo) escrita a natureza.

Para o autor compreender a ciência como "uma linguagem para facilitar nossa leitura do mundo natural" nos ajuda a entendermos a nós mesmos e o ambiente que nos cerca. Também contribui para que possamos controlar e prever as transformações que ocorrem na natureza. Assim, teremos condições de fazer com que essas transformações sejam propostas, para que conduzam a uma melhor qualidade de vida.

Embora Chassot (2003) a princípio pareça adotar uma noção meramente instrumental de alfabetização científica (uma mera questão de aprendizagem de conhecimentos fundamentais), a certa altura do artigo, o autor detalha um pouco melhor sua concepção, chamando atenção para o fato de que seria desejável que os alfabetizados científicamente não apenas tivessem facilitada a leitura do mundo em que vivem, mas entendessem as necessidades de transformá-lo e, preferencialmente, transformá-lo em algo melhor.

Para Chassot (2003), seria necessário investigar um ensino mais impregnado com posturas mais holísticas – isto é, com um ensino de ciências que contemple aspectos históricos, dimensões ambientais, posturas éticas e políticas, mergulhadas na procura de saberes populares e nas dimensões das etnociências. Com isso reitera a necessidade de considerar a alfabetização científica como "o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem" (CHASSOT, 2003).

A adoção dessa perspectiva mais holística, segundo Chassot (2003), traria vantagens para uma alfabetização científica mais significativa para os estudantes e, ao mesmo tempo, implicaria benefícios para o processo de formação de professores.

A discussão e pesquisas sobre a especificidade da linguagem científica na aprendizagem dos estudantes passou a ganhar importância a partir da década de 1990 em trabalhos como os de Mortimer (1998) e Norris e Phillips (2003).

Norris e Phillips (2003), por exemplo, defendem o quanto é importante que currículos e os professores de ciências valorizem atividades de leitura investigativa de textos de conteúdo científico em aulas de ciências, uma vez que, ao contrário do que muitos possam pensar, cientistas de fato dedicam muito mais tempo em atividades *mind-on* – leitura, escrita e/ou fala – do que em atividades experimentais e que “quando cientistas leem, eles estão realizando investigações.”

As particularidades da linguagem científica em relação à linguagem cotidiana (por exemplo, ausência de sujeito, estruturalidade padronizada, nominalização) e sua influência no discurso científico escolar foram discutidas por Mortimer (1998). Para esse autor, reconhecer essas particularidades implica admitir que a aprendizagem das Ciências é inseparável da aprendizagem da linguagem científica. Ao desconsiderar tais peculiaridades os professores reproduzem práticas escolares que dificultam ainda mais a real compreensão dos conhecimentos científicos por grande parte dos estudantes.

B. A Controvérsia da Terminologia

Enquanto em países de língua inglesa a disputa de significados do termo *scientific literacy* ocorre em torno dos diferentes sentidos que podem ser veiculados pelo mesmo termo, em países de língua portuguesa essa controvérsia inclui a disputa de qual a melhor terminologia utilizada para traduzir o termo.

Enquanto alguns autores brasileiros preferem utilizar o termo alfabetização científica (CHASSOT, 2003; SASSERON; CARVALHO, 2011), outros preferem adotar o uso do termo letramento científico (SANTOS; MORTIMER, 2001; MAMEDE; ZIMMERMANN, 2005; SANTOS, 2007).

Wildson Santos, um dos divulgadores pioneiros da chamada abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no Brasil, por exemplo, fez uma diferenciação das expressões alfabetização científica e letramento científico, dizendo que o termo alfabetização científica estaria relacionado a um processo mais elementar no ensino de Ciências (reconhecimento de alguns conceitos, memorização de fórmulas e resoluções de algoritmos) enquanto o termo letramento científico estaria associado à prática social do ensino de Ciências (SANTOS, 2007, p. 479).

Em um artigo anterior, escrito em parceria com Eduardo Mortimer, Wildson Santos já havia usado a expressão letramento científico e tecnológico (LCT) para denominar a condição de quem não apenas reconhece a linguagem científica e tecnológica, mas cultiva e exerce práticas sociais que usam tal linguagem (SANTOS; MORTIMER, 2001), defendendo, na época, que o desenvolvimento de tal aptidão deveria ser o principal objetivo dos currículos CTS.

Mamede e Zimmerman (2005) são autoras que também pregam a diferenciação entre os conceitos de AC/LC, alegando que na realidade, os processos da alfabetização e do letramento se referem a elementos distintos. Para elas, a

alfabetização refere-se às habilidades e conhecimentos que constituem a leitura e a escrita, no plano individual, ao passo que o termo letramento se refere às práticas efetivas de leitura e escrita no plano social. Assim, uma pessoa letrada não é somente aquela que é capaz de decodificar a linguagem escrita, mas aquela que efetivamente faz uso desta tecnologia na vida social de uma maneira mais ampla.

Para Mamede e Zimmermann (2005) o termo letramento científico é mais adequado quando tratamos de conhecimentos e habilidades típicas das disciplinas científicas como Física, Química, Biologia, Matemática, entre outras, uma vez que:

[...] no caso específico do ensino de ciências, a utilização deste termo traz potencialidades para a discussão dos objetivos e das práticas efetivas de ensino de ciências, mas, como toda metáfora, devemos manter uma certa cautela quanto à sua utilização. Na verdade, nas pesquisas sobre ensino de ciências, tem-se utilizado indiscriminadamente os termos alfabetização científica e letramento científico (Acevedo, Vázquez e Manassero, 2003; Santos, Gauche, Mol, Silva e Baptista, 2003), ambos referindo-se à importância de preparar o indivíduo para a vida em uma sociedade científica e tecnológica, na qual o conhecimento assume um papel essencial, dentro de uma perspectiva crítica da ciência e da tecnologia. (MAMEDE; ZIMMERMANN, 2005, p. 2)

Atualmente é possível encontrar pesquisas de revisão que analisam eventuais semelhanças e diferenças em produções acadêmicas que utilizam um ou outro termo. Vejamos algumas.

Um levantamento em artigos publicados em revistas mais conceituadas da área de ensino de ciências, até o ano de 2013, feito por Suisse e Galieta (2015), mostrou que, embora muitos autores façam uso de ambos os termos (sendo que o termo AC usado com maior frequência nos textos analisados), apenas três artigos aprofundam definições do que realmente querem dizer com respectivos termos adotados. A maioria dos artigos analisados estabelece vínculos superficiais a respeito da associação entre a aprendizagem de Ciências e de leitura/escrita na língua materna, embora mencionem a questão da especificidade da aprendizagem da leitura/escrita nas Ciências. Ou seja, a adoção do uso de um termo ou de outro parece ocorrer por simples questões estéticas ou adesão despreocupada à terminologia utilizadas pelos referenciais teóricos adotados pelos autores dos artigos analisados.

Segundo Suisse e Galieta (2015), o pressuposto de que a

habilidade de ler/escrever quando o conteúdo é científico difere da habilidade de ler/escrever outros temas, seria o único princípio implícito comum a maioria dos artigos analisados. Tais habilidades, segundo as autoras, estariam relacionadas à produção de determinados gêneros textuais que são privilegiados no âmbito do ensino das ciências, tais como: roteiros e relatórios de atividades prático-experimentais e artigos científicos.

Em outra análise de trabalhos sobre AC/LC, Cunha (2018) mostra uma tendência significativa de maior inserção em bibliografia dos estudos da linguagem entre os pesquisadores do ensino de ciências que tratam da noção de letramento, além de também ser maior, entre esses autores, a inserção em bibliografia em língua inglesa que trata de *scientific literacy* ou de temas correlatos. Segundo Cunha (2018), tanto os artigos que tratam de alfabetização quanto os que tratam de letramento são influenciados pelas contribuições da sociologia da ciência, particularmente no que diz respeito à abordagem das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente (CTSA).

Assim como Cunha (2018), Suisse e Galieta (2015) também perceberam que a comunidade acadêmica vem se utilizando de diferentes perspectivas oriundas de áreas de conhecimento específicas – como a Linguística, a Sociologia e a Psicologia – para delinear o conceito de AC/LC de modo que estes conceitos sejam (re)pensados e (re)contextualizados no EC de acordo com um olhar multidisciplinar (SUISSO; GALIETA, 2015, p. 997).

Tendo em vista a importância de tais influências cabe expor um pouco a respeito do referencial sociolinguístico que, de certa forma, embasa a noção de letramento científico defendida por autores como Mamede e Zimmermann (2005); Santos (2007), entre outros.

C. A Perspectiva Sociolinguística da Alfabetização e Letramento

Desde a década de 1980 a discussão da alfabetização de leitura e escrita vem acompanhada da discussão do conceito de letramento. Como veremos a seguir, do ponto de vista sociolinguístico, o cerne da discussão se dá em torno da ideia de que é possível identificar e analisar separadamente os dois processos. A princípio, o ingresso no universo da leitura/escrita se dá concomitantemente por meio desses dois processos: a alfabetização – pelo desenvolvimento de habilidades da leitura e escrita – e por meio das práticas sociais que envolvem a língua escrita – o letramento.

Estudos de linguistas tais como Stubbs (1980), Heath (1983) e Street (1984) forneceram evidências para apoiar a ideia de que letrar significa inserir a criança no mundo letrado, trabalhando com os distintos usos de escrita na sociedade. Essa inclusão começa muito antes da alfabetização, quando a criança começa a interagir socialmente com as práticas de letramento no seu mundo social. Para esses linguistas o letramento é resultado de uma apropriação cultural mais ampla, não apenas escolar. Ou seja, crianças chegam com diferentes tipos e graus de letramento, adquiridos ou não no convívio familiar. Ou seja, o termo letramento é um neologismo, derivado da percepção de linguistas que era importante investigar fenômenos subjacentes ao processo de alfabetização linguística, até então não levados em consideração. Inaugurando um grande campo de estudos sociolinguísticos.

O termo e o conceito de letramento surgiram em países mais desenvolvidos, nos quais o analfabetismo já não estava mais tão presente, possibilitando e estimulando o estudo de peculiaridades culturais de práticas sociais de leitura e de escrita, sintetizada no conceito de letramento.

Kato (1986), Tfouni (1988, 1995) e Kleiman (1995) foram as primeiras linguísticas brasileiras que passaram a defender a utilidade da diferenciação entre letramento e alfabetização e desenvolver pesquisas sobre isso.

Kato (1986) foi uma das primeiras psicolinguísticas brasileiras a utilizar o termo letramento. Na época, argumentou que a linguística moderna surgiu com o objetivo de mostrar a importância de estudar a linguagem oral e para se opor à gramática tradicional. Embora não tenha se aprofundado na diferenciação entre os processos de alfabetização e letramento, ao longo do seu livro Kato (1986) explorou a evolução histórica dos registros de histórias e leis (hieróglifos, ideogramas) e as teorias psicolinguísticas da aquisição da leitura para defender, tanto do ponto de vista da evolução das civilizações quanto do ponto de vista do desenvolvimento infantil, que a língua culta é consequência do que ela denominou de letramento. A diferenciação mais detalhada entre letramento e alfabetização seria posteriormente desenvolvida nos estudos de Tfouni (1988, 1994, 1995).

Kleiman (1995), por exemplo, argumentou que o termo letramento começou a ser usado como tentativa de separar

[...] estudos sobre o impacto social da escrita dos estudos de alfabetização propriamente dita". Segundo a autora, além

CADERNOS DO SIEC

Volume 1

■ 2021

das diferenças da natureza dos processos, a separação era necessária para marcar diferenças teóricas entre abordagens de tendências mais sociocultural das abordagens psicolinguísticas mais centradas em processos psicológicos individuais, até então dominantes na área (p.15).

Nessa mesma linha teórica, mais discursiva e sociocultural, e sob orientação de Angela Kleiman, Tfouni (1988) desenvolveu estudos linguísticos no contexto brasileiro que acabaram se tornando referências no assunto. Ao comentar a respeito desses primeiros estudos, Tfouni lembrou que:

[...] a necessidade de se começar a falar em letramento surgiu, creio eu, da tomada de consciência que se deu, principalmente entre os linguistas, de que havia alguma coisa além da alfabetização, que era mais ampla e determinante desta (1995, p.30).

Para Tfouni (1995), na época, era essencial se contrapor as abordagens psicolinguísticas vigentes que, segundo ela, tratavam o letramento como sinônimo de alfabetização ou de aquisição da leitura e da escrita, focando atenção apenas às “práticas”, “habilidades” e “conhecimentos” relacionados estritamente a codificação e decodificação de textos escritos. E, com isso, desconsideravam o discurso da oralidade.

Para Tfouni (1988, 1995), o equívoco de considerar que o letramento manteria uma relação necessária com escolarização e ensino formal, implica na adesão à ideia de que as práticas letradas seriam sempre práticas de leitura/escrita de textos. Além disso, tal visão reducionista implicaria dizer que pessoas “letradas” seriam somente aquelas que dominam a leitura e escrita padrão, ou seja, pessoas alfabetizadas e escolarizadas. Essas concepções são também criticadas por se posicionarem favoravelmente à teoria da grande divisa, que, segundo Tfouni (1995), parte do pressuposto de que haveria características marcadas para as modalidades orais e modalidades escritas de comunicação.

A chamada concepção discursiva do letramento, defendida por Tfouni (1988), passou a estudar o letramento focando suas análises, principalmente na (im)possibilidade do sujeito colocar-se como autor dos discursos que produz. A autoria do discurso, tal como pensada por Tfouni, não se refere apenas ao discurso escrito, mas também ao discurso oral. Assim:

[...] deve-se aceitar que tanto pode haver características orais no discurso escrito, quanto traços de escrita no discurso oral. Essa interpenetração entre as duas modalidades inclui, portanto, entre os letrados, também os não alfabetizados, e aquelas pessoas que são alfabetizadas, mas têm um baixo grau de escolaridade (TFOUNI, 1995, p. 42).

Considerar que o sujeito pode colocar-se como autor também no discurso oral amplia enormemente o entendimento do fenômeno, permitindo-nos incluir na questão o discurso oral de sujeitos não-alfabetizados, crianças ou adultos, que vivem em sociedades letradas.

Os estudos de Tfouni da década de 1980 mostrando que adultos não alfabetizados demonstraram várias habilidades para estruturar e criar narrativas orais com todos os elementos essenciais desse gênero textual: personagens, lugar, enredo, temporalidade, conflito, resolução e coda. Estudos posteriores mostraram que o princípio de autoria também estava presente em discursos orais de crianças que ainda não sabiam ler e escrever (ASSOLINI, 2010).

Dentro dessa concepção, o foco de interesse dá um giro: a questão não se resume mais ao domínio de técnicas, habilidades, nem capacidades de uso da leitura e escrita; ela se torna muito mais ampla, pois nos lança o desafio de termos de descrever o letramento dentro de uma concepção de práticas sociais que se interpenetram e se influenciam, sejam essas práticas orais ou escritas, circulem elas dentro ou fora da escola. É preciso considerar, ainda, o papel da memória (histórica e particular), além da história da constituição dos sentidos na escrita e na oralidade.

No discurso oral produzido por sujeitos pouco escolarizados e de classe baixa, o saber não aparece na forma de definições, explicações e metalinguagem, como se mostra na escrita. A descrição de estereótipos, ou a busca de “receitas” prontas quanto a um método “certo” de ensinar a ler e escrever, cremos, afeta a identidade do sujeito. O discurso escolar, influenciado pela escrita, faz uso da metalinguagem (como é o caso das definições e equivalências) e constitui-se em um tipo de discurso que exige do sujeito que se coloque numa posição em que suas experiências e conhecimento factual podem ser dispensados e negados. O esforço que os alunos de classe baixa fazem para conseguir acompanhar a língua falada na escola, e ainda por cima, para aprender a representá-la por escrito, frequentemente passa despercebido dos agentes educacionais, os quais, aprisionados às normas do bem falar e do bem escrever, muitas vezes ficam insensíveis à riqueza e

à criatividade de algumas escritas.

Como alternativa à dicotomia alfabetizado-analfabeto e letrado-iletrado, Tfouni (1994) propôs um *continuum* de diferentes formas de letramento e alfabetização. Segunda a autora, muito poucos adultos, mesmo que não tenham frequentado a escola não ocupam a extremidade inicial (totalmente iletrado), uma vez que, mesmo não frequentando a escola, sofrem a influência de um sistema social de escrita e, em função disso, alcançam algum nível de letramento, mesmo não tendo sido devidamente alfabetizados. Para a autora, o nível de letramento depende, dentre outros fatores, por exemplo, das demandas cognitivas e de reviravoltas na economia escriturística pelas quais passa uma sociedade quando se torna letrada, das exigências advindas das práticas sociais letradas, dos eventos de letramento aos quais o sujeito tem acesso.

Nesse sentido, o letramento, é entendido como um processo mais amplo do que a alfabetização, que a contém e a determina. Tal conceito está relacionado com a existência e a influência de um sistema de escrita, socialmente vigente em uma sociedade letrada. Ou seja, para Tfouni (1988, 1994, 1995), a escrita é um produto social que surge em decorrência de mudanças nas relações de produção e do aparecimento de novas necessidades de mediações entre o homem e o meio ambiente.

De acordo com Tfouni (1995) tanto a alfabetização quanto o letramento são resultados da aquisição do processo de leitura e escrita. Mas, o que os diferencia é que a alfabetização é um processo individual, ou seja, quando o indivíduo adquire a habilidade ou o domínio sobre as práticas de linguagem. Já o letramento, podemos dizer que é um processo social, ou seja, está relacionado com os aspectos sócio-históricos da aquisição da escrita.

Alfabetizar sem considerar o letramento, segundo Tfouni (1994), reduz o processo de leitura e escrita a um mero ato automático de codificação/decodificação de sinais gráficos, e esse “aprendizado” não produz resultados nem faz diferença no cotidiano dos sujeitos, visto que não os torna letrados.

Considerar o grau de letramento e usar essa informação para alfabetizar os indivíduos, mais do que executar um processo robótico de decifração/codificação de sons, aumenta as chances de que eles gradativa e efetivamente pratiquem o diálogo imaginário com um “outro”, que a leitura e escrita permitem, e ao qual dão acesso. Uma vez que ver-se no outro é condição fundamental para que o sujeito

aceda à intersubjetividade e alcance a autonomia.

Em uma perspectiva sociolinguística, muito mais que alfabetizar, letrar significa dar acesso às práticas sociais onde a escrita é usada, direta ou indiretamente, como veículo de materialização. Letrar quer dizer mostrar que todos, ricos ou pobres, de qualquer idade, têm direito ao conhecimento acumulado pela cultura humana, depositado em bibliotecas, drivers, na cultura oral, na gíria, na música, dentro ou fora da escola. Letrar é respeitar a diferença nos usos da língua, mas também possibilitar que todos dominem a língua de prestígio, ao falar ou ao escrever.

Na mesma linha de Tfouni, mais recentemente, Soares (2010) vem defendendo que “letramento” pressupõe um processo contínuo envolvendo diferentes níveis de complexidade no uso da escrita. Soares (2010) defende que

[...] as habilidades de escrita, tal como as de leitura, devem ser aplicadas diferenciadamente à produção de uma variedade de materiais escritos: da simples assinatura do nome ou elaboração de uma lista de compras até a redação de um ensaio ou de uma tese de doutorado. (p. 70).

[...] as competências que constituem o letramento são distribuídas de maneira contínua, cada ponto ao longo desse contínuo indicando diversos tipos e níveis de habilidades, capacidades e conhecimentos, que podem ser aplicados a diferentes tipos de material escrito. Em outras palavras, o letramento é uma variável contínua, e não discreta ou dicotômica. Portanto, é difícil especificar, de uma maneira não arbitrária, uma linha divisória que separaria o indivíduo letrado do indivíduo iletrado. (SOARES, 2010, p. 70-71).

As ideias de Tfouni (1988, 1995) e Soares (2010), gradativamente, ganharam destaque no campo educacional, a ponto de aparecer em documentos nacionais de orientação curricular, bem como em cursos de formação de alfabetizadores e nas políticas de alfabetização na idade certa (BRASIL, 2012). Os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN, por exemplo, mencionam que:

Letramento, aqui, é entendido como produto da participação em práticas sociais que usam a escrita como sistema simbólico e tecnologia. São práticas discursivas que precisam da escrita para torná-las significativas, ainda que às vezes não envolvam as atividades específicas de ler ou escrever. Dessa concepção decorre o entendimento de que, nas sociedades urbanas modernas, não existe grau zero de letramento, pois nelas é impossível não participar, de alguma forma, de algumas dessas práticas. (BRASIL, 1997, p.

A principal sugestão é que se deve alfabetizar letrando, orientando a criança ao domínio da tecnologia da escrita e ao exercício das práticas sociais de leitura e escrita, pois uma criança letrada tem o hábito e até mesmo o prazer de leitura e escrita de diversos gêneros de textos.

Vejamos um pouco mais detalhadamente algumas razões que parecem ter tornado as recomendações de alfabetizar letrando o principal fundamento de abordagens curriculares e sugestões metodológicas contemporâneas de alfabetização escolar.

A perspectiva do letramento como produto e processo social, defende que a leitura e a escrita permitem não apenas a participação na sociedade, mas o questionamento de suas bases e consequente transformação. Além disso, Soares (2010) chama atenção que, tanto na sua versão liberal quanto na sua versão revolucionária, a relação proposta entre práticas de leitura e escrita e práticas sociais e estrutura social leva a uma relatividade do conceito de letramento que impossibilita uma definição única, que independa do contexto sócio-histórico-político.

A relativização implica também em dificuldade de definir padrões únicos de letramento, uma vez que, segundo Soares (2003) pessoas que ocupam diferentes lugares sociais, exercendo diferentes profissões e vivendo diferentes estilos de vida, enfrentam demandas funcionais de leitura e escrita muito diferentes. Daí, que parâmetros deveriam ser escolhidos para selecionar essas habilidades e conhecimentos? Segundo Soares, isso acontece também quando se adota uma perspectiva de educação libertadora, uma vez que grupos que adotam diferentes ideologias e que, consequentemente, têm diferentes objetivos políticos, constroem diferentes práticas de leitura e escrita, cada uma delas constituindo-se em resposta a valores e ideais específicos". Subestimar a existência dessas variações acabou implicando em problemas de alfabetização de crianças e altos índices de repetência e evasão escolar.

As práticas sociais influenciam todos os indivíduos de uma sociedade (de maneira desigual). Como Tfouni (1994) explica, existe um conhecimento sobre a escrita que as pessoas dominam mesmo sem saber ler e escrever, que é adquirido desde que estas estejam inseridas em uma sociedade letrada. Portanto, pessoas que vivem em sociedades letradas, e que não sabem ler e escrever, são consideradas não-alfabetizadas, mas não iletradas, pois

possuem um saber sobre a escrita: o letramento.

Ao desconsiderar as formações discursivas nas quais os educandos estão inseridos, a maioria dos professores acaba acreditando que eles são ignorantes, analfabetos e iletrados (porque não leem ou escrevem corretamente), excluem e marginalizam aqueles que pertencem às camadas mais pobres da população, aplicando-lhes rótulos típicos de ideologias políticas conservadoras.

A partir do momento em que se considera o letramento como processo sócio-histórico, que se insere no *continuum* proposto por Tfouni (1994), já não se pode mais usar o termo analfabeto, ágrafo ou iletrado para as pessoas que não sabem ler e escrever. O rótulo mais adequado, segundo a autora, passa a ser "não-alfabetizado", e esta mudança de nomeação tem uma série de consequências, inclusive ideológicas, visto que se torna impossível reduzir à categoria de iletrados os educandos não-alfabetizados.

Para Soares (2010), estar somente alfabetizado não basta. É preciso saber ler o mundo, compreender e interpretar essa leitura. Nesse sentido, letramento pode ser definido como um processo de inserção e participação na cultura escrita. Trata-se de um processo que tem início quando a criança começa a conviver com as diferentes manifestações da escrita na sociedade (placas, rótulos, embalagens comerciais, revistas etc.) e se prolonga por toda a vida, com a crescente possibilidade de participação nas práticas sociais que envolvem a língua escrita.

Por isso, na escola devemos ensinar com leituras significativas, para cumprir a relação entre escrever para ser lido, e ler para escrever melhor, usando as funções práticas da linguagem em nossa sociedade. A educação precisa ter uma finalidade concreta para que motive o desejo de aprender, ao cumprir seu propósito na comunicação abrindo possibilidades e ampliando conhecimentos.

Letramento tem como objetivo investigar não somente quem é alfabetizado, mas também quem não é alfabetizado, e, nesse sentido, desliga-se de verificar o individual e centraliza-se no social. Na perspectiva do letramento, a escola é entendida como uma agência social importante para a socialização dos gêneros do discurso secundários associados às linguagens sociais em que se fundam, mas não como única e exclusiva.

Obviamente para adotar de forma adequada essa perspectiva educativa, o professor precisa, em primeiro lugar, ser ele mesmo letrado na disciplina para qual ministra aulas: precisa dominar a produção escrita de sua área, as

ferramentas de busca de informação e ser um bom leitor e um bom produtor de textos informativos de sua especialidade. Mas é preciso, para completar uma formação que o torne capaz de letrar seus alunos, que conheça o processo de letramento (SOARES, 2010, p.20).

D. A Influência da Sociolinguística no Conceito de Alfabetização/Letramento Científica/o

Ao tomarmos consciência das possíveis variações do significado do conceito de *scientific literacy* e das possíveis influências da sociolinguística no debate e escolhas teórico-metodológicas a respeito de alfabetização e letramento, podemos analisar eventuais influências perceptíveis em pesquisas da área de educação em ciências.

Como vimos, a perspectiva sociolinguística explora as diferenças entre texto oral e escrito. De forma geral estas diferenças, cuja especificidade e relevância são mais próprias do estudo da língua, até recentemente, não haviam sido problematizadas pela comunidade de educadores em ciências. Supomos que, a margem da recente ênfase nas habilidades argumentativas em situações de debate e discussão oral, a tradicional valorização da forma escrita sobre a oral tem caracterizado, no espaço escolar, o ideal do que se considera como parâmetros para a alfabetização científica. Não obstante, considerar diferenças entre produções orais e escritas parece relevante no sentido de criar estratégias para o desenvolvimento de habilidades específicas tais como debater, expressar dúvidas, formular perguntas ou expressar posicionamentos, necessárias à participação em situações discursivas, que envolvem atividades orais e escritas, nas quais a compreensão e a expressão de ideias científicas são essenciais.

Aplicar as ideias da sociolinguística à aprendizagem de ciências, sustentando que também é pertinente assumir um *continuum: científicamente iletrado – científicamente letrado*, análogo ao proposto por Tfouni (1994), nos ajudaria a entender e usar a nosso favor o fato de que muitas crianças questionam o mundo, fazem deduções e criam hipóteses antes mesmo de saber ler e escrever ou terem aulas de ciências.

Também poderia nos ajudar compreender melhor o pensamento de adultos que, mesmo não tendo estudado na escola conceitos de uma área específica (Biologia, Química e Física, por exemplo), são capazes de interpretar conceitos, resolver problemas e tomar decisões científicamente embasadas.

Pressupostos da sociolinguística poderiam guiar investigações para tentar esclarecer também outras questões que, em geral, deixam professores sem resposta, tal como “em que extensão as pessoas empregam conceitos científicos apresentados na escola para tomar decisões na vida cotidiana?” E também, ajudar a explicar de forma mais apropriada o fato, bem observado por Mortimer (2002, p. 28), de que muitas pessoas vivem perfeitamente bem nas sociedades urbanas sem nunca ter tido acesso a uma cultura científica.

Como vimos anteriormente, os pressupostos da perspectiva sociolinguística já estão presentes explicitamente em trabalhos de autores da área de educação em ciências, como os de Mamede e Zimmerman (2005) e Santos (2007). Também é possível deduzir que a ideia de *continuum* científicamente iletrado – científicamente letrado subjaz as colocações de Lorenzetii e Delizoicov (2001) de que é possível de alguma forma promover a alfabetização científica em turmas de alunos dos anos iniciais de escolarização, antes, ou pelo menos ao mesmo tempo, que a alfabetização linguística. Uma vez que é relativamente fácil observar crianças questionando o mundo, fazendo deduções e criando hipóteses antes mesmo de saber ler e escrever.

Segundo Lorenzetii e Delizoicov (2001), isso poderia ser feito mediante um processo educacional que fosse capaz de estimular, conectar e/ou aprimorar habilidades inferenciais (formulação de perguntas e hipóteses, deduções, induções, abduções etc.) simultaneamente à realização de tarefas educativas de letramento linguístico dessas crianças. As sugestões metodológicas do chamado projeto *Mão na massa* (SCHIEL, 2005), embora não cite os trabalhos de Lorenzetii e Delizoicov (2001) ou qualquer outro relacionado a perspectiva sociolinguística, claramente seguem essa linha, enfatizando a necessidade dos alunos fazerem registros escritos ou desenhados sobre como vivenciaram e aprenderam em aulas de ciências do tipo *hands-on* (SCHIEL, 2005).

Evidentemente, assumir os pressupostos da perspectiva sociolinguísticas nos obriga também buscar respostas para o fato de que o desenvolvimento do letramento científico exige um certo grau de letramento linguístico, principalmente para tornar possível a leitura de informações e padrões de raciocínio científico. Ou seja, embora possa ocorrer letramento linguístico sem letramento científico o contrário parece improvável (FEINSTEIN, 2011).

Por exemplo, uma pessoa linguisticamente letrada pode

ter sérios problemas de entender gráficos ou fazer inferências aceitáveis para pessoas cientificamente letradas. Diferentemente da criação de narrativas discursivas do tipo lendas ou contos de fadas, é difícil imaginar um sujeito que não domina a leitura e escrita buscar por si mesmo informações confiáveis, sistematizar e analisar, registrar e compartilhar com outras pessoas suas conclusões.

Essas e outras controvérsias teóricas a respeito da natureza da alfabetização/letramento científico também são um reflexo do debate, em âmbito internacional, da distinção entre alfabetização científica (para cidadania) e alfabetização científica (para ciência profissional), apontada por Roberts (2007).

No caso do ensino de ciências, embora não haja consenso sobre o que efetivamente pode ser chamado de alfabetização/letramento científica/o, de fato não há nenhum autor que utilize esse termo no sentido de pura aquisição de conceitos, como alguns críticos do uso do termo alfabetização científica, tal como Mamede e Zimmerman (2005), dão a entender. Como vimos, pioneiros do uso do termo alfabetização científica, como Chassot (2003) e Krasilchik (1988), também exaltam o caráter social envolvido nesse aprendizado. Por exemplo, embora no artigo de Chassot (2003) apareça o termo “analfabeto científico”, em suas palestras posteriores ele admite o equívoco de ter usado essa expressão, reconhecendo o valor ideológico e preconceitos que tal expressão acaba veiculando.

Embora possamos ter uma noção um tanto quanto imprecisa a respeito do que seria alfabetização/letramento científico/o, reconhecido o valor histórico do conceito e as controvérsias ainda vigentes, podemos notar o porquê não é fácil chegar a um consenso. As diferentes ênfases teóricas possíveis e o próprio devir histórico e cultural de cada sociedade dificultam o acordo definitivo a respeito do que a expressão realmente significa. No final, usar um termo ou outro e qualquer uma de suas variações teóricos-ideológicas se reduz uma questão de escolha. Todavia, obviamente essas escolhas não podem ser por questões puramente estéticas, mas sim baseadas em escolhas teóricas e metodológicas de cada pesquisador, as quais sempre devem ser devidamente explicitadas para que possam ser esmiuçadas pela comunidade científica. O que mais importa para a validade de uma empreitada científica é a coerência lógica de premissas teóricas e a qualidade das evidências que as corroboram, não o nome que associaram a ela.

E. A Importância da Alfabetização/Letramento Científica/o

Atualmente promover a *scientific literacy* é uma das principais metas do sistema educacional de países como os EUA (NSES, 1996), Canadá (CMEC, 1997), Inglaterra (UK, 2015) e Austrália (EC, 2015) onde a prioridade, prescrita nas respectivas diretrizes curriculares para educação científica, é educar seus cidadãos para uma cidadania participativa, baseada no entendimento público da ciência.

Dadas as mudanças cada vez mais rápidas trazidas pelos avanços na ciência, na tecnologia e biotecnologia, Miller (2004) diz que há uma crescente demanda por alfabetização científica na força de trabalho, economia global e políticas públicas em todos os níveis governamentais. Ele adverte que a comunidade científica deve encontrar “pequeno consolo” no fato de que os cursos superiores compensem a educação científica inadequada nos níveis primário e secundário, e lamenta “que nenhuma grande nação industrial no mundo de hoje tem um número suficiente de cientistas adultos.” (MILLER, 2004).

Miller (1983, 2004) é um dos vários especialistas que fornece relevantes argumentos sobre a importância da alfabetização científica. Alguns padrões da NSES norte-americana foram baseados nas ideias dele (NSES, 1996). A ideia principal é que todos os estudantes merecem a oportunidade de se tornarem cientificamente alfabetizados. Em poucas palavras, o NSES afirma que dada a influência da ciência e a tecnologia no nosso mundo, os alunos precisam de um certo nível de compreensão da ciência para fazer boas escolhas pessoais, engajar-se em debate racional sobre questões-chave, desenvolver competências essenciais no local de trabalho (por exemplo, raciocínio, pensamento criativo, resolução de problemas, entre outros), competir no mercado global e desfrutar as belezas do mundo natural (NSES, 1996).

Além disso, muitos cientistas caracterizam como vital a necessidade que os estudantes e o público possam distinguir entre alegações científicas e pseudocientíficas (SAGAN, 1996; TREFIL, 2007; BRABO, 2021). Uma série de perguntas nos Indicadores de Ciência e Engenharia norte-americano focam nesta capacidade. Por exemplo, em 2008, 78% de uma amostra de estudantes egressos do ensino secundário e 60% de egressos do ensino superior declararam que a astrologia não é de “todo científica” (LEHMING *et al.*, 2010).

Por outro lado, Laugksch (2000) defende que razões mais elevadas do que a simples capacidade de distinguir ciência de pseudociência tenderiam aumentar o apoio à ciência e

aos cientistas, fornecendo ao público uma expectativa mais realista de ciência e suas capacidades. Isso também poderia suavizar a visão que as pessoas têm da ciência como "o epítome da especialização e da tecnologia" que, em geral, tende a suscitar uma resposta de adulação e medo (LAUGKSCH, 2000).

Além disso, um letramento científico deficiente, aliado a escolhas políticas e a ideológicas conservadoras podem influenciar significativamente atitudes e o ponto de vista do público, e, portanto, têm grandes impactos numa democracia. Por exemplo, nos EUA, a ala conservadora do Partido Republicano politizou o conceito de evolução, a ponto de defender a inclusão do criacionismo ou *design* inteligente como teorias alternativas à teoria da evolução de Darwin. Uma sondagem feita em 2019 detectou que 40% dos norte-americanos acreditam plenamente no criacionismo e essa média se mantém estável desde 1983 (BRENAN, 2019). No Brasil a situação de crescimento de movimentos religiosos que pressionam para que o criacionismo seja incluído em currículos escolares também já é significativa e preocupante (SILVA, 2020).

IV. CONCLUSÃO: O QUE PODE SER FEITO EM PROL DA ALFABETIZAÇÃO/LETRAMENTO CIENTÍFICO?

Yager (1996), um importante defensor da chamada abordagem CTS no ensino de Ciências, afirma que o foco no conteúdo e processo, como é tradicionalmente feito em aulas de ciências, proporciona uma preparação inadequada para os estudantes lidarem com a ciência do futuro e questões tecnológicas. Yager (1996) defende que a reforma educacional iniciada na década de 1980 é equivocada, por supor que alunos que aprendem vocabulário, princípios e fundamentos científicos, "naturalmente" serão capazes de aplicá-los e compreender o seu impacto na sociedade. Para ele, o uso de princípios do ensino CTS, daria melhores oportunidades para que os alunos ligassem a aprendizagem científica a suas experiências e conhecimentos anteriores; considerando os valores pessoais e éticos; engajarem-se em experiências educacionais que explicitamente ilustram como a ciência, a tecnologia e a sociedade se influenciam mutuamente.

Feinstein (2011) também defende que "tornar a ciência relevante" requer uma reconceptualização tanto das estratégias de ensino quanto de avaliação, para permitir aos estudantes analisarem cientificamente suas próprias questões pessoais relevantes. Dessa forma, haveria um

genuíno engajamento e interesse do estudante em aprender. Nesse caso, ao professor caberia o papel de facilitador e guia, enquanto os alunos seriam totalmente responsáveis por identificar uma questão ou problema, obter as informações necessárias para tratar disso, construir o seu próprio conhecimento a respeito e aplicá-lo.

Trefil (2007) propõe mudanças transformativas no ensino geral através de currículos radicais para disciplinas não científicas. Por exemplo, ele questiona as típicas oito horas semanais de ciência para alunos da educação básica nos EUA, dizendo que isso acaba concentrando atenção do conteúdo em um par de disciplinas científicas, com exclusão de outras. Em vez disso, ele sugere um ensino amplo sobre aplicação de princípios básicos que estão na base dos problemas complexos e interdisciplinares de hoje. Trefil (2007) também rejeita a noção de que os estudantes devem "fazer" ciência, por exemplo, nas aulas de laboratório, para poder apreciá-la. Analogamente, Trefil (2007), diz que não é necessário aprender a tocar um instrumento musical nem pintar um quadro para apreciar um concerto ou uma pintura. Critica duramente o ensino do suposto "método científico", dizendo que é apenas uma parte do processo científico e que o seu ensino não faz diferença para a vida futura dos nascidos ricos.

Para debater e chegar a uma decisão informada também é importante desenvolver a capacidade de julgar a perícia e credibilidade dos cientistas envolvidos. Zimmerman et al. (2001) mostrou que quando solicitados a avaliar a credibilidade de notícias científicas na imprensa popular, estudantes universitários "geralmente falharam" em julgar adequadamente a perícia dos supostos cientistas. Sobre isso Trefil (2007) argumenta que os não-peritos são tipicamente mal equipados para avaliar evidências científicas associadas a uma determinada alegação. Por isso saber avaliar a credibilidade científica dos especialistas é essencial.

Mas como ensinar a julgar a perícia de supostos cientistas? Norris (1995) recomenda a elaboração de um exercício de credibilidade científica que se concentra em um "problema do mundo real", de impacto atual na vida dos alunos. Ele acredita que os alunos devem ser ensinados a manter uma dose saudável de ceticismo em relação às afirmações científicas e certa prática para aplicar critérios de julgamento de credibilidade dos peritos, eventuais consensos sobre o assunto, reputação dos pesquisadores na comunidade científica e resultados que foram publicados sobre o problema em questão. Ainda é possível incluir outros

critérios, como: fontes de financiamento, relações com agendas políticas ou conflitos de interesses por parte dos pesquisadores.

Parece-nos que, entre outras coisas, fomentar esse tipo de debate seja fundamental para o exercício pleno da cidadania. Esse movimento significará para os alunos dispor de conhecimentos científicos precisos para se autoafirmar, tanto pessoal, quanto profissionalmente, colaborar com a resolução de problemas e necessidades de saúde e sobrevivência, tomar consciência das complexas relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade sempre refletindo sobre estas como parte da cultura da atualidade.

Grande parte dessas capacidades e atitudes intelectuais supostamente desenvolvidas pelo uso de estratégias de ensino e pelo desenvolvimento de habilidades de letramento científico obviamente também são essenciais para atuais e futuros professores. Ora, é óbvio que para alguém letrar cientificamente outra pessoa, deva já ter passado com razoável sucesso por tal processo de letramento científico.

Todavia, tendo em vista que algumas pesquisas recentes como as de Gomes e Almeida (2016) e Rubini et al. (2017) detectaram problemas de letramento científico em amostras de professores de ciências, nos parece pertinente investigar se essas deficiências de letramento científico teriam alguma relação ou impacto nas habilidades didáticas desses professores.

REFERÊNCIAS

AAAS - American Association for the Advancement of Science. **Science for all Americans**: A project 2061 report on literacy goals in science, mathematics and technology. Washington, DC. 1989.

ASSOLINI, F.E.P. Professoras alfabetizadoras e suas leituras: história, memória e prática pedagógica escolar. **Práxis Educacional**, v. 1, n. 1, p. 25-45, 2010.

BRABO, J. C. Falácia, pós-verdade e ensino-aprendizagem de Ciências. **Pesquisa & Ensino**, v. 19, n. 1, 2021. DOI: <https://doi.org/10.33871/23594381.2021.19.1.25-38>.

BRASIL. Ministério da Educação. **Manual do Pacto** - Pacto pela Alfabetização na idade Certa: o Brasil do futuro com o começo que ele merece. Brasília, DF, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Língua Portuguesa**. Brasília: MEC/SEB, 1997.

BRENAN, M. 40% of Americans Believe in Creationism. **Gallup Poll**, Jul., 2019. Disponível em: <https://news.gallup.com/poll/261680/americans-believe-creationism.aspx>

CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de educação**, p. 89-100, 2003.

CMEC. **Common framework of science learning outcomes K to 12**: Pan-Canadian protocol for collaboration on school curriculum for use by curriculum developers. Toronto, Canada, 1997.

CUNHA, R. B. O que significa alfabetização ou letramento para os pesquisadores da educação científica e qual o impacto desses conceitos no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v. 24, n. 1, p. 27-41, 2018.

DAVIS, Ira C. The measurement of scientific attitudes. **Science Education**, v. 19, n. 3, p. 117-122, 1935.

DEBOER, G.E. Scientific literacy: another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. **Journal Research in Science Teaching**, n. 37, p. 582-601, 2000.

DEWEY, J. **Moral principles in education**. Houghton: Mifflin, 1909.

DEWEY, J. The need for a philosophy of education. **Schools**, v. 7, n. 2, p. 244-245, 2010 (1934).

EDUCATION COUNCIL. **National STEM school education strategy, 2016-2026**. Education Council, 2015.

FEINSTEIN, N. Salvaging science literacy. **Science Education**, n. 95, p. 168-185, 2011.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6a. ed. Editora Atlas SA, 2008.

GOMES, A.S.A; ALMEIDA, A.C.P.C. Letramento científico e consciência metacognitiva de grupos de professores em formação inicial e continuada: um estudo exploratório. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 12, n. 24, p. 53-72, jul. 2016.

HEATH, S. B. **Ways with words**: Language, life and work in communities and classrooms. Cambridge: Cambridge University Press, 1983.

HURD, Paul DeHart. Modernizing Science Education. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 39, n. 1, p. 3-9, 2002.

HUXLEY, Thomas Henry. Science and culture. In: **Opening of Sir Josiah Mason's Science College**. Birmingham: Appleton & Company, 1882.

KATO, M. A. **No mundo da escrita**: uma perspectiva psicolinguística. Editora Ática, 1986.

KLEIMAN, A. **Os significados do letramento**: uma nova perspectiva sobre a prática social da escrita. Campinas: Mercado de Letras, 1995.

KRASILCHIK, M. Ensino de Ciências e Formação de Cidadãos. **Em Aberto**, Brasília, ano 7, n. 40, 1988.

KRASILCHIK, Myriam. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em perspectiva**, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.

LAUGKSCH, R. C. Scientific literacy: A conceptual overview. **Science Education**, v. 84, n. 1, p. 71-94, 2000.

LEHMING, R. F. *et al.* **Science and Engineering Indicators 2010**. Arlington, VA: National Science Foundation, 2010.

LEMKE, Jay L. **Talking science**: Language, learning, and values. Norwood, NJ: Ablex Publishing Corporation, 1990. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED362379.pdf>

LORENZETTI, L; DELIZOCOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, p. 1-17, 2001.

MAMEDE, M; ZIMMERMANN, E. Letramento científico e CTS na formação de professores para o ensino de ciências. **Enseñanza de las Ciencias**, n. Extra, p. 1-4, 2005.

MILLER, J. D. The measurement of civic scientific literacy. **Public Understanding of Science**, v. 7, n. 3, p. 203, 1998.

MILLER, J.D. Public understanding of, and attitudes toward, scientific research: what we know and what we need to know. **Public Understanding Sci.**, n. 13, p. 273-294, 2004.

MILLER, J.D. 1983. Scientific literacy: a conceptual and empirical review. **Daedalus**, n. 112, p. 29-48. 1983.

MORTIMER, Eduardo Fleury. Sobre chamas e cristais: a linguagem cotidiana, a linguagem científica e o ensino de ciências. In: Chassot (Ed.). **Ciência, ética e cultura na educação**. São Leopoldo: Unisinos, 1998. p. 99-118.

MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma agenda para a pesquisa em educação em ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 1, 2002.

NCEE - NATIONAL COMMISSION ON EXCELLENCE IN EDUCATION. **A nation at risk**: The imperative for educational reform. The Elementary School Journal, v. 84, n. 2, p. 113-130, 1983. Disponível em: <https://www2.ed.gov/pubs/NatAtRisk/index.html>

NORRIS, S.P. Learning to live with scientific expertise: toward a theory of intellectual communalism for guiding science teaching. **Science Education**, n. 79, p. 201-217, 1995.

NORRIS, S.P; PHILLIPS, M. How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. **Science Education**, n. 87. p. 224-240, 2003.

NSES - National Science Education Standards. **National Research Council's National Committee on Science Education Standards and Assessment**. National Academies Press, Washington, D.C. 1996. Disponível em: <http://www.nap.edu/catalog/4962.html>

ROBERTS, D. A. Scientific literacy/science literacy. In ABELL, S. K.; LEDERMAN, N. G. (Eds.) **Handbook of Research on Science Education**. Mahwa: Lawrence Erlbaum Associates. 2007, p. 729-780.

RUBINI, B; ARDIANTO, D; PURSITASARI, I.D; PERMANA, I. Professional development model for science teachers based on scientific literacy. **IOP Conference Series: Materials Science and Engineering**, v.166, 2017.

SAGAN, C. **The demon-haunted world**. New York: Ballantine Books, 1996.

SANTOS, W. L. P. Educação científica: uma revisão sobre suas funções para construção do conceito de letramento científico como prática social.

Revista Brasileira de Educação, Anped, v.12, n.36, p. 472-492, 2007.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v. 7, p. 95-111, 2001.

SASSERON, L. H; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SCHIEL, D. (Ed.). **Ensinar as ciências na escola**: da educação infantil à quarta série. Trad. Marcel Paul Forster. São Carlos: CDCC-USP/Rima, 2005.

SILVA, H. R. Apontamentos sobre a organização do criacionismo e do intelligent design nos EUA e no Brasil. **Revista HISTEDBR On-line**, v. 20, p. e020013, 2020.

SOARES, M. Letramento e alfabetização: as muitas facetas. **Revista Brasileira de Educação**, n. 25, p. 5-17, 2004.

SOARES, M. **Letramento-um tema em três gêneros**. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

STREET, B. V. **Literacy in theory and practice**. Cambridge: Cambridge University Press, 1984.

STUBBS, M. **Language and literacy**: the sociolinguistics of reading and writing. London: Routledge and Kegan Paul. 1980.

SUSSO, C; GALIETA, T. Relações entre leitura, escrita e alfabetização/letramento científico: um levantamento bibliográfico em periódicos nacionais da área de ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v. 21, n. 4, p. 991-1009, 2015.

TERZIAN, Sevan. **Science education and citizenship**: Fairs, clubs, and talent searches for American youth, 1918-1958. New York: Springer, 2012.

TFOUNI, L. V. **Adultos não alfabetizados**: o avesso do avesso. Campinas: Pontes, 1988.

TFOUNI, L. V. **Letramento e alfabetização**. São Paulo: Cortez, 1995.

TFOUNI, L.V. A escrita: remédio ou veneno? In: AZEVEDO, M. A; MARQUES, M.L. (eds.). **Alfabetização Hoje**. São Paulo: Cortez, p. 51-69, 1994.

TREFIL, J. **Science Education for Everyone: Why and What?** **Liberal Education**, v. 94, n. 2, p. 6-11, 2008.

TREFIL, J. **Why Science?** New York: Teachers' College Press, 2007.

UK GOV. **National curriculum in England**: science programmes of study. 2015.

WELLINGTON, J; OSBORNE, J. **Language and literacy in science education**. McGraw-Hill Education (UK), 2001.



CADERNOS DO SIEC

Volume 1 ■ 2021

YAGER, R.E. Meaning of STS for science teachers. In: YAGER, R.E. (ed.) **Science, Technology, Society as reform in science education**. New York: State University of New York Press. 1996, p. 16-24.

ZIMMERMAN, C; BISANZ, G; J. BISANZ, J; KLEIN, J; KLEIN, P. Science at the supermarket: A comparison of what appears in the popular press, experts' advice to readers, and what students want to know. **Public Understand. Sci**, n. 10, p. 37-58, 2001.

Práticas avaliativas no ensino de ciências em documentos curriculares

Eliane Weiss Krüger, Rosangela Inês Matos Uhmann

Eliane Weiss Krüger é aluna no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências (PPGEC) da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Cerro Largo. É pós-graduada em Supervisão e Orientação Escolar e graduada em Ciências Biológicas. Coordenadora pedagógica do Colégio Concórdia, Santa Rosa, RS (autora para correspondência, e-mail: elianewk05@gmail.com)

Rosangela Inês Matos Uhmann é doutora e mestra em Educação nas Ciências pela Unijuí, professora do curso de Química – Licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Cerro Largo, RS. Membro do Grupo de Estudos e Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática (Gepeciem). Professora e coordenadora-adjunta do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências (PPGEC) e coordenadora geral da Revista Insignare Scientia (RIS) da UFFS (e-mail: rosangela.uhmann@uffs.edu.br)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e09) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—O Projeto Político Pedagógico (PPP) constitui-se em um documento construído pela comunidade escolar que integra as ações de planejamento do trabalho pedagógico bem como todo o processo constitutivo de uma escola. Observar a avaliação no documento do PPP permite averiguar como são abordadas as práticas avaliativas no currículo. Assim, o objetivo deste trabalho foi identificar no PPP de algumas escolas a respeito das práticas avaliativas no Ensino de Ciências. Para análise dos dados utilizamos o método qualitativo, do tipo documental, com base nas duas perspectivas de avaliação, a saber: i) avaliação classificatória da reprodução e; ii) avaliação emergente da recriação. A partir da análise e inferência dos dados, observamos que as práticas avaliativas precisam fazer parte do processo de (re)construção de conceitos no ambiente escolar. As duas perspectivas avaliativas, portanto, foram identificadas nos excertos dos PPPs, posto que a perspectiva de avaliação classificatória da reprodução foi evidenciada por meio das provas como resultado final, e a perspectiva de avaliação emergente da recriação foi identificada por meio da valorização da construção do conhecimento científico no processo pelo aluno por meio do registro de atividades práticas, entre outros. Ressaltamos que existem lacunas na formulação da maioria dos PPPs em relação ao processo avaliativo acontecer intrinsecamente no ensino e, por conseguinte, a exploração de diferentes estratégias permite reforçar a importância de ampliar as práticas avaliativas para além do registro de um resultado final em aprovado ou reprovado.

Palavras-chave—anos Iniciais, CTS, Freire, livros didáticos.

I. INTRODUÇÃO

PARA iniciar a organização do trabalho escolar é fundamental a observação e construção do Projeto Político Pedagógico (PPP). Com essa intenção, destacamos ser importante olhar para as práticas avaliativas em tais

documentos curriculares como do PPP, que faz parte da história da educação e da escola e ajuda a dar rumo para o compromisso estabelecido coletivamente.

Ao ser delineado, discutido e assumido coletivamente, o PPP constitui-se como um documento em constante processo, que reforça o trabalho integrado e organizado da

equipe escolar, assumindo a função de ajudar na organização da ação educativa em contexto escolar, visto alcançar o objetivo de cada PPP.

O PPP é um documento bem conhecido das escolas, enquanto a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento recente (meados de 2018), normativo nacional, para a elaboração dos currículos escolares e propostas pedagógicas (BRASIL, 2018).

Para tanto, com o presente estudo olhamos especialmente as práticas avaliativas nos PPPs quanto à efetiva prática pedagógica escolar. Como afirma Libâneo (2013), a avaliação é considerada uma tarefa didática frequente e necessária para o trabalho do professor, que tem como objetivo acompanhar todos os passos do processo de aprendizagem do aluno. No processo da avaliação os resultados alcançados mediante o trabalho conjunto entre professores e alunos [...] são comparados com os objetivos propostos, a fim de constatar progressos, dificuldades, e reorientar o trabalho para as correções necessárias" (LIBÂNEO, 2013, p. 216).

Luckesi (2011) enfatiza que a avaliação da aprendizagem está sempre atrelada a uma concepção de educação que fundamenta a prática pedagógica do professor. Consequentemente, a

[...] construção do conhecimento é favorecida na interação coletiva e negociada e que a avaliação é compreendida como um ato de confrontação entre uma situação real e expectativas referentes a essa situação negociada coletivamente (UHMANN, 2015, p. 104).

Cabe salientar que a relação entre a ação avaliativa e a concepção de educação consciente ou inconscientemente, se sustenta em uma determinada teoria, que, por vezes, pode sustentar as especificidades da educação escolar aos aspectos referentes ao entendimento que vem sendo construído historicamente. A prática pedagógica do professor pode trazer, implícita ou explicitamente, uma base teórica que, às vezes, revela conceitos de mundo, sociedade, cultura, avaliação e conhecimento. Ou seja, a avaliação articula-se com a prática pedagógica a partir de uma referência teórica (LUCKESI, 2011).

Salientamos que conhecer a realidade do aluno e planejar adequadamente a prática pedagógica é favorável para a avaliação acontecer no processo de ensino e aprendizagem. Conforme Hofmann (2009, p. 33), oportunizar adequadamente tempos e espaços proporciona momentos

para [...] escutar os alunos, desafiá-los a escrever sobre o que sabem, sobre o que sentem, sobre o que desejam, acerca de relacionamentos e do seu futuro".

Para tanto, com este trabalho analisamos as práticas avaliativas presentes nos PPPs para identificarmos as perspectivas de avaliação da aprendizagem em avaliação classificatória da reprodução e/ou em avaliação emergente da recriação, com base em Uhmann (2015), visto a análise dos dados. A seguir apresentamos o caminho metodológico.

II. MÉTODO

Por meio desta pesquisa buscamos entender as práticas avaliativas em atenção aos PPPs de algumas escolas, com um olhar para o Ensino de Ciências. Para tanto, a amostra reúne o PPP de algumas das escolas públicas de Educação Básica (EB) da região de abrangência da 17ª Coordenadoria Regional de Educação (CRE) do Estado do Rio Grande do Sul (RS), no qual foram coletados os dados.

Inicialmente foi realizado contato com a coordenadora pedagógica da 17ª CRE, que nos repassou os e-mails das 62 escolas. Além do envio dos e-mails, entramos em contato por ligação telefônica para sensibilizar a participação na pesquisa, posto que algumas solicitaram visitas para conhecer melhor a pesquisa em andamento.

A 17ª CRE abrange 22 municípios, todos localizados na região noroeste do Estado do RS. Conta com 62 escolas estaduais de EB, das quais foi possível a coleta do PPP em 17 escolas, aquelas que se mostraram interessadas para participar da pesquisa de abrangência da referida CRE. Para a realização da amostra dos PPPs, utilizamos o descritor "Avaliação" em todo o documento, tanto nos PPPs em pdfs quanto nos impressos. Após a leitura dos excertos selecionados, identificamos as práticas avaliativas encontradas nos PPPs. Salientamos que os PPPs foram nominados por PPP1, PPP2 ... até PPP17, conforme segue no Quadro I. Neste está o número de excertos encontrados, inicialmente, com o descritor avaliação, e, após, com o descritor Ciências.

Utilizamos no processo metodológico a abordagem qualitativa do tipo documental, observando que: [...] analisar os dados qualitativos, significa, trabalhar todo o material obtido durante a pesquisa" (LÜDKE; ANDRÉ, 2013, p. 53). Para a exploração do material também foi utilizada a metodologia descrita por Bardin (2011, p. 27), que concebe a [...] presença ou ausência de uma característica de conteúdo ou de um conjunto de características num

CADERNOS DO SIEC

Volume 1 ■ 2021

determinado fragmento de mensagem que é tomada em consideração”, o que requer, de acordo com a autora, passar por três etapas, a saber: 1) pré-análise; 2) exploração do material e 3) tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação (BARDIN, 2011).

QUADRO I
IDENTIFICAÇÃO, ANO, DESCRIPTORES (AVALIAÇÃO E CIÊNCIAS) E PRÁTICAS AVALIATIVAS

Ident	Ano	Avaliação	Ciências	Práticas avaliativas
PPP1	2017	7	2	Trabalhos
PPP2	2017	42	8	Testes, provas, produções textuais e gráficas, trabalhos, estudos de caso, portfólios, questões dissertativas, jogos lógicos, registro de experimentação científica, elaboração e aplicação de roteiros de entrevistas, mapas, diários de campo, diários virtuais.
PPP3	2020	5	1	-----
PPP4	2018	2	1	-----
PPP5	2020	9	-	Provas, trabalhos, participação.
PPP6	2019	39	-	-----
PPP7	2019	10	-	-----
PPP8	2021	10	2	-----
PPP9	2021	15	1	-----
PPP10	2020	51	5	Trabalhos, testes e provas.
PPP11	2021	19	-	-----
PPP12	2019	36	-	Provas
PPP13	2019	18	-	-----
PPP14	2015	32	-	-----
PPP15	2019	12	-	Provas
PPP16	2019	9	-	-----
PPP17	2021	11	-	-----

Fonte: Autoras (2021).

A primeira consiste em realizar a escolha dos descritores

para, posteriormente, delimitar o tema, considerada a pré-análise, caracterizada na etapa na qual ocorre a sistematização das ideias. Consoante Bardin (2011, p. 95), esta tem como princípio três missões: “a escolha dos documentos a serem submetidos à análise, a formulação das hipóteses e dos objetivos e a elaboração de indicadores que fundamentam a interpretação final”. Nesta etapa demarcamos a busca dos descritores “avaliação” e, depois, “Ciências”, por estarmos pesquisando sobre avaliação no Ensino de Ciências.

No que diz respeito à segunda etapa, chamada de exploração do material (BARDIN, 2011), é momento em que são escolhidas as unidades de codificação (no PPP), enumeração e a escolha de categorias que reúnem um grupo de elementos (unidades de registro) em razão de características comuns em cada um dos documentos.

Cabe destacar que, nesta etapa, os dados foram analisados conforme as duas perspectivas descritas por Uhmann (2015), que são: a avaliação classificatória da reprodução (pautada na relação pedagógica de autoritarismo com alienação) e a avaliação emergente da recriação (pautada na relação pedagógica de autoridade com negociação e emancipação), caracterizando as duas subcategorias *a priori*. Depois da realização das duas primeiras etapas de Bardin (2011), portanto, vem a fase do tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação dos dados, vistos os documentos (PPP) que se entrelaçam com os referenciais teóricos da área, em discussão a seguir.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na leitura dos PPPs observamos que o descritor avaliação geralmente está atrelado ao item referente à avaliação no sentido de classificar, aprovar ou reprovar. Já o descritor “ciências” geralmente refere-se ao laboratório de ciências, ou seja, o PPP que não possui o descritor não tem laboratório de ciências.

Na busca por excertos com abordagem nas práticas avaliativas, encontramos seis PPPs dos 17 analisados que trazem na sua redação as práticas avaliativas utilizadas. Dos seis, três (PPP1, PPP2 e PPP10) apresentam o descritor Ciências. Ressaltamos que não há uma obrigatoriedade de o PPP trazer especificada a prática utilizada. O estudo em questão constituiu em analisar as práticas em atenção as duas perspectivas avaliativas.

As duas perspectivas da avaliação da aprendizagem são abordadas conforme a prática avaliativa abordada. De

acordo com Uhmann (2015, p. 118), a avaliação emergente da recriação faz parte de um processo de transformação “com criatividade, criticidade e replanejamento das práticas avaliativas, com vistas ao desenvolvimento e aprendizagem dos alunos e professor, em que ambos na horizontal dialogam assimetricamente”.

Já a avaliação classificatória da reprodução leva em consideração o conteúdo transmitido pelo professor. Quanto mais melhor. Para Uhmann (2015, p. 102), “[...] as provas e os testes, entre outras estratégias classificatórias em uso no processo de ensino são para classificar e separar [...] privilegiando a memória e o que foi acumulado”.

Salientamos que o PPP é um documento escolar, construído pela comunidade escolar. Consoante Libâneo (2004), significa planejar uma ação e dar condições para que possa ser realizada. Trabalhar por objetivos construídos coletivamente pode contribuir e favorecer a cooperação entre escola e comunidade.

Como forma de ampliar as discussões apresentamos alguns excertos dos PPPs que nos auxiliaram na compreensão da importância da escolha de cada prática avaliativa. As práticas avaliativas analisadas destacam os trabalhos e as provas por serem as práticas mais citadas, as quais foram analisadas conforme as duas perspectivas apresentadas.

No PPP1 (2017), PPP2 (2017), PPP5 (2020) e PPP10 (2020), a prática avaliativa em comum abordada foi os *trabalhos*. Segundo Uhmann (2015, p.53), “entre uma prática e outra existem diversas possibilidades”. Entendemos que limitar apenas a avaliação por meio de trabalhos pode também limitar a ação pedagógica.

Percebemos que a avaliação da aprendizagem faz uso de trabalhos, como destaca PPP1 (2017, p.35), pois “trata-se de uma avaliação qualitativa voltada para o aperfeiçoamento da escola, isto é, correção dos desvios, redirecionamento de rumos, reordenação de competências e valores, no decorrer dos trabalhos pedagógicos”. Ressaltamos que cada componente curricular possui suas especificidades no processo de desenvolvimento do objeto de conhecimento, sendo relevante considerar os diferentes tempos de cada aluno mediante os desafios.

Para tanto, a avaliação emergente da recriação aponta o caminho voltado ao protagonismo. no entendimento de Uhmann (2015), é preciso ter cuidado, pois, por vezes, alguns professores podem interpretar um “trabalho” como uma forma de classificar, fazendo o registro por meio de um valor.

Na percepção de Perrenoud (1999), o conceito de habilidade, envolve uma sequência de procedimentos, na qual o aluno necessita articular conhecimentos prévios para avançar, levando em consideração uma situação real, um problema, quando ele precisa tomar decisões buscando a pesquisa e ampliando seus conhecimentos.

Para Uhmann (2015), também é importante utilizar o diálogo, a negociação, a argumentação e a mediação pedagógica, tendo em vista a avaliação emergente da recriação, o que também nos remete a incluir as ideias de Fernandes (2015, p. 74), de que é preciso: “[...] pensar nas ações didáticas de aprendizagem junto aos alunos, tornando-se foco de análise do professor para refletir sobre a qualidade de sua atividade de ensino”. Para fazer a diferença em sala de aula é necessário um planejamento de ensino junto do processo avaliativo, colaborando de forma contínua no processo educativo.

Nesse sentido realizar provas, como citado nos PPP2, PPP5, PPP10, PPP12 e PPP15, pode se identificar com a avaliação classificatória da reprodução, quando a estratégia for de memorização e repetição sem a interação e o desenvolvimento das habilidades para significar o objeto de conhecimento.

Nessa direção, torna-se pertinente discutir de forma dialógica e crítica práticas de avaliação, uma vez que, para ensinar melhor, é preciso avaliar para também aprender (UHMANN, 2015).

Para Bozzato *et al.* (2021. p. 102), a superação da avaliação classificatória pode avançar quando se faz uso da “[...] utilização de estratégias que incentivem o estudante a tomar iniciativa, decisões, resolver problemas e refletir sobre seu processo de aprendizagem”. Consideramos importante o professor conquistar a autoria e autonomia na prática pedagógica em sala de aula, assim ele se sentirá parte do processo de ensino e aprendizagem junto com o aluno, evitando a repetição e focando na perspectiva da recriação. Conforme o PPP10 (2020, p. 25), “percebe-se a falta de motivação de alguns alunos, principalmente dos Anos Finais, nos estudos, quanto à construção dos trabalhos, investigação de temas, interesse no estudo, testes e provas”.

De acordo com Silva (2021, p. 6): “as crianças têm sentido a falta de estar em contato com a natureza”, e ressaltamos que a conexão com a natureza, envolvendo conceitos com a teoria em sala de aula, pode proporcionar experiências científicas significantes.

A perspectiva classificatória da reprodução sob o viés da

resolução dos exercícios em preparação para uma prova, pode prejudicar a construção do conhecimento autônomo.

Na avaliação realizada por cada componente curricular o educador necessita utilizar vários instrumentos para avaliar individualmente a aprendizagem do educando, tais como: testes, provas, produções textuais e gráficas, apresentação de trabalhos, estudos de caso, portfólios, questões dissertativas, produção de jogos lógicos, registro de experimentação científica, elaboração e aplicação de roteiros de entrevistas, produção de mapas, elaboração de diários de campo, construção de diários virtuais (PPP2, 2017, p. 17).

A avaliação emergente da recriação não isenta o estudo do referencial teórico na construção do conhecimento; muito pelo contrário, exige mais leitura e estudo na articulação do conhecimento para a resolução de um determinado problema, por exemplo.

Para Brito, Lauer-Leite e Novais (2021, p. 5), a “busca pelo conhecimento tem se constituído em uma jornada incansável da humanidade ao longo dos séculos de sua existência”. O Ensino de Ciências pode ser uma das formas de produção de conhecimento com diferentes práticas avaliativas, estratégias, distintas metodologias, uso da experimentação e investigação.

É pensando no perfil deste professor com autoria que a pesquisa escolar, assim como a avaliação emancipatória fundamentam práticas pedagógicas, em que na essência das ações avaliativas, professor e estudantes se sintam motivados e instigados a pensar-recriar a cultura escolar (UHMANN, 2015, p. 171).

Segundo Uhmann (2015, p. 198), quando o processo possui o “movimento formativo da relação professor-aluno em que vai da verticalidade firmada no silêncio da relação assimétrica da alienação ao entendimento do conhecimento informado” para um movimento formativos e conhecimento compartilhado, do diálogo, do *feedback*, na recriação cultural em constante transformação, faz toda diferença no sistema educacional.

Luckesi (2011) menciona que a prova não prova nada. Ela pode ter por consequência a exclusão escolar, quando o aluno não consegue reproduzir exatamente o que o professor transmitiu. Desta forma, compreendemos que a prova pode ser feita, no entanto o problema está em como ela é feita e para que serve, portanto urge ampliar as práticas

avaliativas, principalmente no Ensino de Ciências, para favorecer a interação entre aluno, professor e objeto de conhecimento.

Muitas vezes o sistema educacional apoia-se na avaliação classificatória, no sentido de verificar a aprendizagem por medidas, das quais os alunos podem, ocasionalmente, acabar sendo excluído do processo de escolarização.

IV. CONCLUSÃO

A avaliação da aprendizagem pode ser considerada uma prática pedagógica contínua, dialógica, reflexiva, diferenciada e processual. Na busca das práticas avaliativas nos PPPs, consideramos serem vagas as informações encontradas principalmente no que se refere ao Ensino de Ciências.

Os estudos aqui realizados permitiram a explicitação e a reflexão sobre a possibilidade de ampliar as práticas avaliativas. De maneira geral, pode-se perceber que no PPP2, em que o estudo das ciências está abordado, foram ampliadas as possibilidades das práticas avaliativas. Consideramos que há a necessidade de a avaliação ser objeto de estudo cada vez mais no processo de formação de professores, tanto na inicial quanto na continuada.

Os conhecimentos produzidos em sala de aula fazem parte de um planejamento, integrando o processo de ensino e aprendizagem. Consideramos a avaliação emergente da recriação, finalidade principal para auxiliar na condução das práticas avaliativas que envolvem o registro das atividades por meio de portfólios, diários, produções escritas, apresentações orais, entre outras.

Tais atividades, quando usadas adequadamente, ajudam no desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem.

Com as leituras realizadas nos PPP, portanto, observamos a necessidade da constante reestruturação, pois o PPP é um documento vivo de fundamental importância para o ambiente escolar. Consolidar uma proposta pedagógica pode significar romper práticas avaliativas que não proporcionam a construção do conhecimento no Ensino de Ciências.

Entendemos a importância de continuarmos pesquisando sobre a avaliação da aprendizagem, evitando que se torne linear ou separada do processo de ensinar e aprender. O planejamento escolar perpassa o plano de aula do professor, que requer alinhamento com o PPP, ou seja, com a proposta pedagógica da escola, caso contrário o PPP se torna um documento vago.

CADERNOS DO SIEC

Volume 1 ■ 2021

REFERÊNCIAS

BOZZATO, V. C.; BARBOSA, A. R.; GOULART, B. L.; GARCIA, N. R. Concepções de avaliação da aprendizagem no ensino de ciências pela pedagogia de projetos: uma revisão sistemática de produções científicas do período de 2013 a 2017. **Revista Insignare Scientia – RIS**, v. 4, n. 4, p. 91-113, 20 jun. 2021. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/11879/7959>. Acesso em: set. 2021.

BARDIN, B. L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>. Acesso em: abr. 2021.

BRITO, J. M. S.; LAUER-LEITE, I. D.; NOVAIS, J. S. **Discurso do sujeito coletivo na prática**. Porto Seguro, BA: UFSB, 2021. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/350715321_Discurso_do_sujeito_coletivo_na_pratica. Acesso em: out. 2021.

FERNANDES, S. R. **Concepções e práticas de avaliação vigentes em escolas públicas**: a influência das políticas educacionais no trabalho dos professores. 2015. 116 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Humanas) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2015.

HOFMANN, J. **Avaliação Mediadora**: uma prática em construção da pré-escola à universidade. Porto Alegre: Mediação, 2009.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2013.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar**: estudos e proposições. 22. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2011.

LOPES, A. C.; MACEDO, E. **Teorias de currículo**. São Paulo: Cortez, 2011.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D.A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 2013.

PERRENOUD, P. **Avaliação da excelência**: a regulação das aprendizagens entre duas lógicas. Porto Alegre: Artmed, 1999.

VEIGA, I. P. A. Inovações e projeto político-pedagógico: uma relação regulatória ou emancipatória? **Cadernos Cedes**, Campinas, v. 23, n. 61, p. 267-281, dez. 2003.

UHMANN, R. I. M. **Processo formativo de professores articulado como movimento de reconstrução de concepções e práticas de avaliação no ensino**. 2015. Tese (Doutorado) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – Unijuí, Programa de Pós-graduação em Educação nas Ciências, Ijuí, 2015.

Conteúdos de genética presentes em livros didáticos: relação com o currículo proposto nos documentos oficiais

Kely Cristina Gambin, Neusa Maria John Scheid, Fabiane de Andrade Leite

Kely Cristina Gambin é mestrandona em Ensino de Ciências, Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), linha de pesquisa 1, Políticas Educacionais e Currículo (autora para correspondência, e-mail: kelygambin@hotmail.com)

Neusa Maria John Scheid é doutora em Educação Científica e Tecnológica. Líder do grupo de pesquisa em Ensino de Ciência, Tecnologia e Saúde GPECTS- (URI) (e-mail: scheid.neusa@gmail.com)

Fabiane de Andrade Leite é doutora em Educação nas Ciências. Professora na Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) (e-mail: fabiane.leite@uffs.edu.br)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e10) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—Os conceitos de Genética fazem parte do currículo da Educação Básica brasileira, mas caracterizam-se como de difícil compreensão pelos estudantes, com isso tem-se buscado intensificar estudos com foco no trabalho em sala de aula. Dessa forma, o objeto de investigação do presente estudo é o livro didático, um instrumento fundamental no planejamento do professor e, muitas vezes, o único material didático utilizado na sala de aula. Assim, é necessário que conte com as propostas dos currículos chamados oficiais, tais como a atual Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Nesse sentido, o objetivo desta pesquisa é analisar aspectos relacionados aos conceitos de Genética em livros didáticos de Biologia distribuídos pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD, 2018), tendo como foco o que está proposto nas diretrizes curriculares para a Educação Básica. Os livros didáticos analisados correspondem aos utilizados no 3º ano do Ensino Médio na disciplina de Biologia, em escolas da 32ª Coordenadoria de Educação (CRE) da região das Missões/RS. A pesquisa, caracterizada como de abordagem qualitativa, apresenta dados preliminares e possibilitou identificarmos algumas implicações para a organização dos currículos escolares e a formação de professores. Percebeu-se que a BNCC apresentou consonância mínima nos conteúdos analisados revelando um preocupante descompasso entre as orientações dos documentos oficiais e os conteúdos de Genética presentes nos LDs analisados.

Palavras-chave—educação científica, currículo escolar, formação de professores.

I. INTRODUÇÃO

DENTRE os vários instrumentos que podem contribuir para o processo educativo, encontra-se o Livro Didático (LD). Ele pode ser utilizado em todos os componentes curriculares

da Educação Básica, oportunizando aos estudantes e aos professores o acesso às informações e ao conhecimento. O LD, no Brasil, como ferramenta para ensinar, surgiu com a criação do Instituto Nacional do Livro (INL), mas somente em 1938 passou por fiscalização em sua elaboração. Em 1997,

com a extinção da Fundação de Assistência ao Estudante (FAE) e com a transferência integral da política de execução do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) e para o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), a produção e implementação nas escolas atingiram seu ápice (FRACALANZA; MEGID, 2006).

Passando por diversas mudanças tanto em sua estrutura, quanto em sua produção ao longo do tempo, o LD foi sendo um produto amplamente distribuído e hoje, além do PNLD, existe também o Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM), desde 2004, e o Programa Nacional do Livro Didático para Alfabetização de Jovens e Adultos (PNLA), desde 2007.

Lopes (2008, p. 151), ainda, chama atenção para a importância do LD, inclusive na organização do currículo, pois, segundo a autora, “a importância conferida socialmente ao livro didático tem conduzido as políticas de currículo no Brasil a caminharem grande parte de seus recursos à avaliação de livros e à distribuição deles nas escolas”. Ou seja, há uma preocupação constante com o LD pelas políticas de currículo, que demandam recursos e orientações voltadas especificamente aos LDs.

Considerando que o ensino é o resultado das diferentes didáticas utilizadas, sendo que uma delas tem como uso o LD amplamente utilizado por sua grande distribuição e aceitação, o que se espera é que esse recurso seja completo e atualizado para as demandas contemporâneas.

Nesse sentido, o objetivo da presente pesquisa é analisar aspectos relacionados aos conceitos de Genética em livros didáticos de Biologia distribuídos pelo Programa Nacional do livro didático (PNLD, 2018), tendo como foco o que está proposto nas diretrizes curriculares para a Educação Básica.

Quando nos voltamos ao ensino de Biologia, especificamente para a Genética, segundo Scheid, (2001, p. 28 e 29):

Frente a grande complexidade e rapidez com que novas descobertas surgem na ciência contemporânea, é importante ressaltar que, no entanto, o objetivo do ensino de ciências não é formar verdadeiros cientistas, mas formar pessoas que pensem sobre as coisas do mundo, considerando as informações disponíveis de forma direta ou indireta. Assim, serão capazes de exercer sua cidadania, enfrentando problemas reais e procurando soluções para eles. Desse modo, os alunos precisam estar “alfabetizados científicamente”, ou seja, saber como é produzido o conhecimento científico, e quais as formas de apreendê-lo e aplicá-lo no seu cotidiano.

Nessa mesma linha, destacamos que o Ensino de Genética faz parte do currículo da Educação Básica brasileira há muitos anos e busca compreender os mecanismos de transmissão das características através das gerações. De acordo com Griffiths *et al.* (2006, p. 743), “entre os saberes produzidos pela ciência, os conhecimentos de genética apresentam grande relevância, seja pela sua importância para as várias áreas das Ciências Biológicas, seja por sua conexão com diversos aspectos do cotidiano dos indivíduos”.

Devido às vivências em sala de aula, as dificuldades encontradas pelos estudantes em compreender determinados conceitos, devemos refletir sobre as práticas a serem desenvolvidas para sanar tais dificuldades. Franzolin (2012, p. 11) ressalta que:

Os conhecimentos de Genética são importantes para a compreensão das várias áreas da Biologia e por sua conexão com diversos aspectos do cotidiano dos indivíduos. Trata-se de uma área em expansão, gerando reflexões sobre quais de seus tópicos são importantes para serem ensinados no âmbito escolar (FRANZOLIN, 2012, p. 11).

Em relação aos documentos oficiais, para a Lei de Diretrizes e Bases (LDB), a disciplina de Ciências é ofertada no Ensino Fundamental e a Biologia no Ensino Médio. Tanto Ciências quanto Biologia constam na Base Nacional Comum, tornando-se, então, obrigatória sua oferta nos currículos escolares. Porém, este documento não trata dos currículos, e com a falta desta informação e orientação, a partir de 1997, surgem os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), relançados em 2002, para o Ensino Eédio, como PCN+, trazendo novas orientações educacionais complementares. Assim, os Parâmetros Nacionais Curriculares, apresentam um discurso interdisciplinar, reconhecendo a Genética como um dos temas estruturantes da Biologia (LEAL; RÔÇAS; BARBOSA, 2015).

Nessa perspectiva, a Genética é trazida como um dos temas estruturantes da Biologia nos PCN+, propostos como orientações complementares aos PCNEM e apresentam um diálogo direto com os professores e os educadores, tornando menor a distância entre a proposição das ideias e sua execução. O texto reafirma seu compromisso com a necessidade de se articularem as competências gerais com os conhecimentos disciplinares e organiza de forma mais sistemática muitas das propostas pretendidas pelos PCNEM.

CADERNOS DO SIEC

Volume 1

■ 2021

Como os seis temas estruturadores e sugestões de eixos temáticos em Biologia, que podem ser desenvolvidos nas três séries do Ensino Médio, como verificado no trecho:

No primeiro semestre da segunda série, a ênfase estaria na organização e no funcionamento das estruturas celulares comuns a todos os seres vivos, enquanto no segundo semestre seriam analisados a diversificação dos processos vitais, as diferentes estratégias fisiológicas utilizadas para resolver as necessidades básicas dos seres vivos e os processos de adaptação envolvidos nessas soluções. (BRASIL, 2002, p. 53).

Seguindo nessa linha, nos PCNEM, encontramos nas abordagens dos conteúdos no ensino de Biologia:

O estudante deve compreender como as informações genéticas codificadas no DNA e a estrutura e o funcionamento das células determinam as características dos organismos. Deve também conhecer o princípio básico de duplicação do DNA e saber que esse processo está sujeito a erros – mutações – que originam novas versões (alelos) do gene afetado e podem, ou não, ser causadores de problemas para os diferentes organismos. É preciso ressaltar que as mutações são a fonte primária da variabilidade e, portanto, permitiram a constituição da biodiversidade hoje existente (BRASIL, 2006, p. 24).

Conforme definido na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996), a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica. Com isso, estabelece conhecimentos, competências e habilidades que se espera que todos os estudantes desenvolvam ao longo da escolaridade básica, orientada pelos princípios éticos, políticos e estéticos traçados pelas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (BRASIL, 2013). Na área da Biologia, mais especificamente da Genética, a Base traz como competência específica 2:

Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsável. (BRASIL, 2013, p. 542).

Nesta competência específica, encontramos o conteúdo de Genética: Reprodução e hereditariedade; e Genética mendeliana.

Já a competência específica 3 nos traz:

Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) (BRASIL, 2017, p. 544).

O conteúdo de Genética, trazido nesta competência específica, é o de analisar como os avanços científicos e tecnológicos estão relacionados às aplicações do conhecimento sobre DNA e células, podendo gerar debates e controvérsias. Além de saber sobre a aplicação da tecnologia do DNA recombinante, a identificação por DNA e o emprego de células-tronco.

II. MÉTODO

A pesquisa desenvolveu-se sob abordagem qualitativa, do tipo documental, sendo essa análise uma técnica de abordagem de dados qualitativos, que pode complementar as informações obtidas por outras técnicas, desvelando novos aspectos de um tema ou problema (LÜDKE; ANDRÉ, 2018). Segundo as autoras, os documentos são materiais escritos que podem ser usados como fonte de informações e, dentre estes documentos citados, encontramos os documentos oficiais e os Livros Didáticos (LD).

Para a referida pesquisa, foi realizado, primeiramente, um levantamento dos Livros Didáticos de Biologia listados pelo PNLD – 2018/2019/2020 utilizados nas escolas da rede pública estadual da Região Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, mais precisamente, nas Missões. Dentre os municípios, foram escolhidos alguns que pertencem à 32ª Coordenadoria de Educação, como: Dezesseis de Novembro, Roque Gonzales, São Nicolau, e São Luiz Gonzaga. A escolha se deu em razão da aproximação com o contexto das investigadoras.

Para o estudo dos dados coletados, foi utilizada a técnica de análise segundo Bardin (2011), que a organiza em três fases: 1) pré-análise, 2) exploração do material e 3) tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

A pré-análise é a fase em que se organiza o material a ser analisado com o objetivo de torná-lo operacional, sistematizando as ideias iniciais. Trata-se da organização

propriamente dita, por meio de quatro etapas: (a) leitura flutuante, que é o estabelecimento de contato com os documentos da coleta de dados, momento em que se começa a conhecer o texto; (b) escolha dos documentos, que consiste na demarcação do que será analisado; no caso desta pesquisa, os livros didáticos escolhidos pelas escolas pesquisadas; (c) formulação das hipóteses e dos objetivos; (d) referenciação dos índices e elaboração de indicadores, que envolve a determinação de indicadores por meio de recortes de texto nos documentos de análise (BARDIN, 2011). Nesta fase, realizamos a busca e a leitura dos Documentos Oficiais, Base Nacional Comum Curricular - 2017 (BNCC) Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica - 2013 (DCNEB) e Parâmetros Curriculares Nacional do Ensino Médio (PCNEM) e livros didáticos de Biologia para o 3º ano do Ensino Médio, com foco no ensino do objeto do conhecimento (nomenclatura dada pela BNCC aos conteúdos) Genética.

A exploração do material constitui a segunda fase, com a definição de categorias (sistemas de codificação) e a identificação das unidades de registro e das unidades de contexto nos documentos (unidade de compreensão para codificar a unidade de registro que corresponde ao segmento da mensagem, a fim de compreender a significação exata da unidade de registro). A exploração do material consiste numa etapa importante, porque vai possibilitar ou não a riqueza das interpretações e inferências. Esta é a fase da descrição analítica, a qual diz respeito ao corpus (qualquer material textual coletado) submetido a um estudo aprofundado, orientado pelas hipóteses e referenciais teóricos. Dessa forma, a codificação, a classificação e a categorização são básicas nesta fase (BARDIN, 2011).

A terceira fase diz respeito ao tratamento dos resultados, inferência e interpretação. Esta etapa é destinada ao tratamento dos resultados; ocorre nela a condensação e o destaque das informações para análise, culminando nas interpretações inferenciais; é o momento da intuição, da análise reflexiva e crítica (BARDIN, 2011).

A construção desse instrumento se deu a partir dos trabalhos identificados na revisão da literatura, em particular, no trabalho de Laurinda Leite (2002), pesquisadora portuguesa que desenvolveu um instrumento para a análise das “informações históricas” presentes nos livros didáticos de Ciências. O instrumento de análise, desenvolvido por Leite (2002), inclui oito dimensões principais, traduzidas, descritas e utilizadas de forma

adaptada em outros trabalhos (PETERS, 2005; VIDAL, 2009; HIROKI, 2020) e que foi novamente adaptada, por nós, nesse artigo, para o objeto do conhecimento Genética. Nessa adaptação, reduzimos uma dimensão (5ª dimensão: status do conteúdo de genética), como mostra a figura 1, por não ter sido considerada adequada ao escopo da pesquisa.

93

TABELA I
AS SETE DIMENSÕES DE INSTRUMENTO DE ANÁLISE

- 1) Tipo e organização da informação genética;
- 2) Materiais usados para apresentar a informação genética;
- 3) Correção e precisão da informação genética;
- 4) A relação entre a informação genética presente nos LDs e os documentos oficiais.
- 5) Atividades de aprendizagem utilizando a informação genética;
- 6) Consistência interna do livro, em relação à informação genética;
- 7) Bibliografia acerca da informação genética.

Fonte: Adaptada por Peters (2005), Vidal (2009), Hiroki (2020) e readaptada pelas autoras (2021).

Ressalta-se que o instrumento analítico desenvolvido por Leite (2002) é bastante útil para investigação e caracterização quantitativa dos conteúdos históricos presentes nos LDs. Tanto a pesquisa de Leite (2002), quanto outras pesquisas consultadas, como, por exemplo, da de Vidal (2009), utilizam o instrumento analítico para analisar todos os conteúdos históricos dos respectivos LDs selecionados em suas pesquisas. Contudo, nesta pesquisa, esse redimensionamento se fez necessário, pois buscamos analisar qualitativamente num contexto de sete dimensões, para tornar nossa análise significativa.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para melhor compreensão deste estudo, é importante conhecer o objeto de pesquisa, que são quatro livros didáticos, distribuídos às escolas públicas gratuitamente pelo Programa Nacional do Livro Didático. Para este estudo, interessam os livros didáticos para o 3º ano do Ensino Médio, mais especificamente os conteúdos de Genética e como esses dialogam com os documentos oficiais norteadores da Educação Básica.

1. Livro Didático 1 (LD1): Mendonça, Vivian L. Biologia: o ser humano, Genética, evolução: volume 3: Ensino Eédio / Vivian L. Mendonça. 3. ed. São Paulo: Editora AJS, 2016. (Coleção Biologia)
2. Livro Didático 2 (LD2): Silva Júnior, César da. Biologia, 3: Ensino Médio / César da Silva Júnior, Sezar Sasson, Nelson Caldini Júnior. da. Biologia, 3: Ensino Médio 11.

CADERNOS DO SIEC

Volume 1 ■ 2021

94

- ed. São Paulo: Saraiva, 2016.
3. Livro Didático 3 (LD3): Amabis, José Mariano. Martho, Gilberto Rodrigues. Biologia Moderna Amabis e Martho, 3. Ensino Médio. São Paulo: Ed. Moderna, 2016.
 4. Livro Didático 4 (LD4): Favaretto, José Arnaldo. Biologia: unidade e diversidade, 3º ano/ José Arnaldo Favaretto. 1 ed. São Paulo: Ed. FTD, 2016. (Coleção Biologia Unidade e Diversidade).

Seguindo as dimensões adaptadas de Leite (2002), os resultados estão expressos em quadros, porém adaptados para o objeto do conhecimento da Genética.

Dimensão I: Tipo e Organização da Informação Genética

Os livros citados apresentam uma distribuição semelhante, dividindo-se em unidades e, estas, em subdivisões organizadas em capítulos. Há similaridade nos títulos e na distribuição dos conteúdos.

O LD1, Mendonça (2016), traz apenas três unidades, chamadas respectivamente de: Unidade 1: Ser humano: fisiologia e saúde; Unidade 2: Genética e Unidade 3: Evolução. Nesse LD, didaticamente, os conteúdos são de fácil localização. Os capítulos estão em sequência, dando continuidade na unidade seguinte. Os capítulos 1 ao 5 estão na unidade 1, o 6 ao 10 na unidade 2 e do 11 ao 13 na unidade 3.

O LD2, Silva Junior (2016), também traz a divisão em unidades e capítulos sequenciais. Na unidade 1, ele apresenta o Metabolismo Celular, iniciando no capítulo 1 e indo até o 3º capítulo. Na Unidade 2, o autor a intitula de Genética e, dentro dessa unidade, estão os capítulos 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 e 13, demonstrando que os conteúdos estão mais distribuídos em títulos e subtítulos que o livro anterior. Já na unidade 3, intitulada Evolução, o autor coloca 6 capítulos - do 14º ao 19º. Nesse LD, há uma quarta Unidade, intitulada de Saúde Humana, que contém os últimos 3 capítulos do livro - do 20º ao 23º. Esse, como podemos perceber pelo título das unidades, também coloca a Genética na segunda unidade e acrescenta a Saúde Humana como uma unidade separada das demais.

O LD3, Amabis e Martho (2016), apresenta uma nomenclatura diferenciada para a grande divisão: ao invés de Unidades, como nos dois anteriores, os autores utilizam a terminologia Módulo, contendo seu livro 3 módulos. O

primeiro apresenta os Fundamentos da Genética, com 4 capítulos. No módulo 2, aparece a Evolução Biológica, contendo 3 capítulos e, no Módulo 3, os autores trazem os fundamentos da Ecologia, com 5 capítulos. A variedade é relevante, pois nenhum dos autores citados acima no LD1 e LD2 fez uma unidade ou um capítulo voltado para a Ecologia.

O LD4, Favaretto (2016), também traz divisões em 4 unidades com subdivisões em capítulos. As unidades não possuem títulos primários, e apenas a indicação delas em números romanos, e só nomeando os títulos e subtítulos das unidades. Favaretto traz o conteúdo de Genética na unidade III e IV.

Após uma análise simples da forma de apresentação e organização dos livros, objetos de estudo desta pesquisa, é possível, *a priori*, perceber a presença dinâmica do conteúdo de Genética, no ensino da Biologia, enquanto componente curricular da área das Ciências da Natureza para o Ensino Médio.

Dimensão II: Materiais Usados para Apresentar a Informação Genética

Dentre os municípios citados, constata-se que duas escolas utilizam o LD1 (MENDONÇA, 2016): uma no município de São Luiz Gonzaga e a outra em São Nicolau. Enquanto três escolas utilizam o LD2 (SILVA JUNIOR, 2016), sendo duas delas no município de São Luiz Gonzaga e outra no município de Roque Gonzales. Apenas a escola de Dezesseis de Novembro diz utilizar o LD4 (FAVARETTO, 2016) e uma escola de São Luiz Gonzaga utiliza o LD3 (AMABIS e MARTHO, 2016). Por fim, uma escola não faz uso de livros didáticos e uma não utiliza LD do PNLD 2018.

O LD1 traz, na capa de Genética, gravuras de várias cores da pelagem dos coelhos por herança genética, com quadro colorido, chamando atenção às questões intrigantes relacionadas aos mecanismos da hereditariedade. A imagem de Gregor Mendel se dá logo no início da unidade de Genética, acompanhado de fotografias das sementes de ervilhas, como mostra a figura 1 da imagem explicativa das variedades das ervilhas; bem como mais duas vezes no capítulo do texto. Apresenta quadros chamando a atenção para curiosidades, com imagens relacionadas com o tema. Porém, não encontramos imagens de cariótipos² sobre as síndromes, como, por exemplo, a Síndrome de Down, Turner

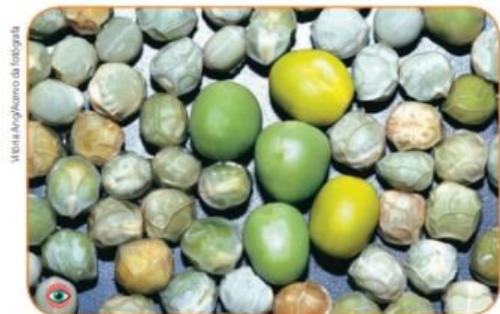
² Cariótipo: Conjunto dos cromossomos de um indivíduo, organizado de acordo com certos critérios de tamanho, forma, capacidade de se corar com certos corantes (SILVA JUNIOR, 2016, p. 97).

CADERNOS DO SIEC

Volume 1

■ 2021

e Klinefelter.



Observe na fotografia a variedade de **sementes de ervilha**: lisas, rugosas, amarelas e verdes.

Fig. 1 Imagem explicativa das variedades das ervilhas

O LD2 inicia a genética, mais precisamente a 1^a Lei de Mendel, com imagens instigando o aluno a observar a cor da pele em fotos de pessoas e quadrigêmeas em crianças monozigóticas, ou seja, idênticas. Com relação ao considerado “pai” da genética, Gregor Mendel, a imagem (pintura em tela) aparece no final do capítulo, da atividade de leitura, contando a sua história.

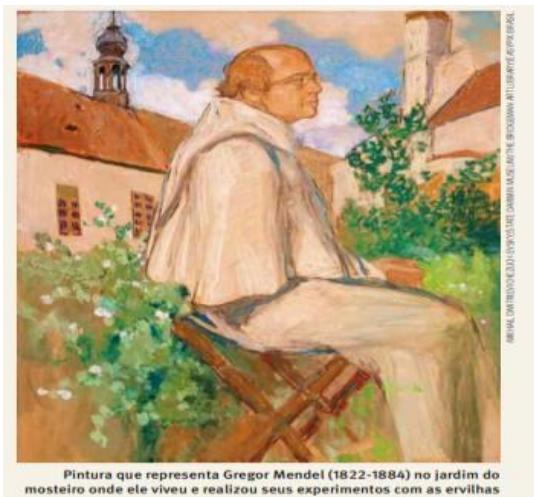


Fig. 2 Imagem de Gregor Mendel

O LD3 inicia o conteúdo de Genética com informações dos capítulos. A imagem das ervilhas de Mendel não está de maneira que instigue o aluno, pois está pouco visível, abaixo de explicações sobre os capítulos a serem estudados. A imagem de Gregor Mendel Figura 2 é abordada no início de Genética, com imagem do mosteiro que faz parte da sua história.

Porém, como o LD1, nesse livro didático, não encontramos imagens de cariótipos e, tampouco, sobre as síndromes. No entanto, foi possível verificar imagens explicativas sobre Daltonismo como mostra a figura 3 abaixo:

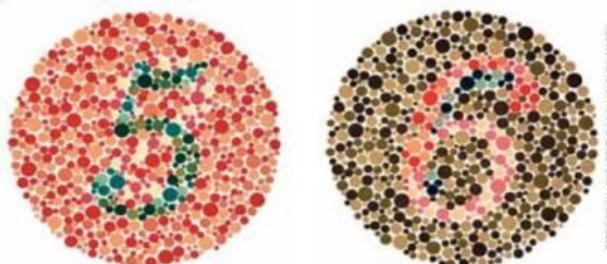


Figura 3.3 Teste de cones de Ishihara, diagramas empregados para identificar o tipo mais comum de cegueira para cores (daltonismo). Pessoas de visão normal conseguem distinguir um número escrito dentro dos círculos, o que não ocorre com as daltônicas.

Fig. 3 Imagem explicativa sobre o daltonismo

O LD4 traz, na sua capa, dupla a linha do tempo da Genética molecular, como podemos observar na figura 4.

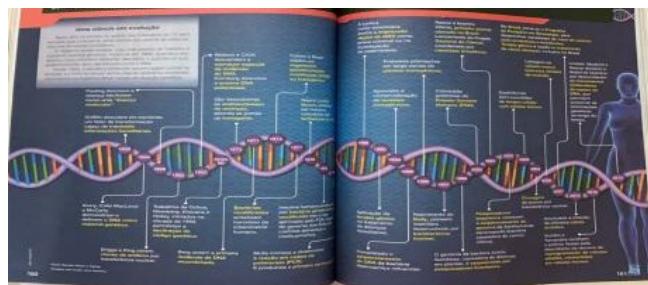


Fig. 4 Linha do tempo da genética molecular

Desta forma, o autor facilita o entendimento do aluno acerca das principais descobertas da Genética, possibilitando-lhe a compreensão desta evolução.

Dimensão III: Correção e Precisão da Informação Genética

Essa categoria está em estudo e nela se pretende avaliar a correção conceitual dos conteúdos.

Dimensão IV: A Relação entre a Informação Genética

Presente nos LDs e os Documentos Oficiais

Verificou-se que os livros analisados contemplam, em sua totalidade, o conteúdo de Genética. Entretanto, o que se pretende aqui é estabelecer um termo para diferenciar o quanto estes conteúdos estão ou não em consonância com as habilidades e competências requeridas pelos documentos norteadores da Educação Básica no que tange à disciplina de Biologia do 3º ano do Ensino Médio, mais precisamente com

CADERNOS DO SIEC

Volume 1 ■ 2021

o conteúdo de Genética.

Para melhor entendimento, é importante compreender os conceitos utilizados para elucidar a análise feita. Importa aqui pensar que esta análise foi feita a partir de quatro documentos norteadores dos currículos oficiais em rede nacional, sendo eles: Base Nacional Comum Curricular (BNCC), Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), Parâmetros Curriculares Nacionais + (Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais,) e Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Básica (DCNEB), todos discutidos, concebidos e fixados pelo Conselho Nacional de Educação (CNE).

A análise utiliza como parâmetro os termos: i) Contempla Totalmente (CT), quando os conteúdos de Genética trazidos pelo livro didático alcançam em sua totalidade as habilidades e/ou objetivos propostos pelo documento norteador; ii) Contempla Parcialmente (CP), quando os conteúdos de Genética do livro didático alcançam, em parte, as habilidades e/ou objetivos propostos pelo documento norteador; iii) Pouco Contempla (PC), quando os conteúdos de Genética do livro didático alcançam minimamente as habilidades e/ou objetivos propostos pelo documento norteador.

Na tabela II, apresentamos a análise feita nos livros didáticos (LD1, LD2, LD3 e LD4) com base na terminologia acima explicada, em relação ao fato de o conteúdo de Genética contido nos livros didáticos de Biologia, para o 3º ano do Ensino Médio, satisfazer o educando no que se refere aos objetivos propostos pelos documentos norteadores da Educação Básica nacional.

A pesquisa demonstrou um dado preocupante, pois nenhuma das coleções de LDs analisadas se aproximou das competências e habilidades previstas na BNCC. Isso pode ser observado pelo conteúdo não atingir plenamente o objetivo elencado na competência específica 3: [...] explorar como os avanços científicos e tecnológicos estão relacionados às aplicações do conhecimento sobre DNA e células pode gerar debates e controvérsias [...] e habilidade (EM13CNT304). Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, neurotecnologias, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista (BRASIL, 2017, p. 558-559). Dentro dessa abordagem, é possível dizer que os LDs

analisados pouco contemplam as habilidades propostas pela BNCC.

TABELA II
ANÁLISE DE CONTEÚDO COM REFERÊNCIA AOS DOCUMENTOS NORTEADORES OFICIAIS DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Livro Didático	Conteúdos e ou objetivos do conhecimento	Contemplação em relação aos documentos norteadores da Educação Básica			
		BNCC	DCNEB	PCNEM	PCNEB
LD1	Primeira Lei de Mendel;	DC	CP	CP	CP
	Políplasia;	PC	CP	CP	CP
	Segunda Lei de Mendel;	DC	CP	CP	CP
	Genética Pós Mendel;	PC	CP	CP	CP
	Biologia Molecular do gene;	DC	CP	CP	CP
	Síntese proteica e engenharia genética;	PC	CP	CP	CP
	Teoria sintética da evolução, especiação e genética de populações;	PC	CP	CP	CP
LD2	Os Trabalhos de Mendel A Primeira Lei;	PC	CP	CP	CP
	A Primeira Lei de Mendel e a Espécie Humana;	PC	CP	CP	CP
	Genética e Probabilidades;	PC	CP	CP	CP
	Os Ailos Múltiplos;	PC	CP	CP	CP
	Cromossomos Sexuais e seus Genes;	PC	CP	CP	CP
	A Segunda Lei de Mendel;	PC	CP	CP	CP
	A Ligação Genética;	PC	CP	CP	CP
	Interação Genética;	PC	CP	CP	CP
	Alterações Genéticas na Espécie Humana;	PC	CP	CP	CP
	Biotecnologia;	PC	CP	CP	CP
LD3	Lei da Herança Genética;	PC	CP	CP	CP
	As Bases Cromossômicas da herança;	PC	CP	CP	CP
	Herança e Sexo;	PC	CP	CP	CP
	Genética e Biotecnologia na animalidade.	PC	CP	CP	CP
LD4	Bases da Hereditariedade;	PC	CP	CP	CP
	Mendel e variações;	PC	CP	CP	CP
	Variabilidade e adaptação;	PC	CP	CP	CP

Fonte: As autoras (2021).

Em relação à competência específica 2: Identificar, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando os aspectos físico, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar (BRASIL, 2017, p. 557), pode-se dizer que os conteúdos dos LDs analisados Pouco Contemplam a BNCC e não atingem a habilidade (EM13CNT207) daquela competência específica.

Nos LDs (LD1, LD2, LD3 e LD4) referentes às DCNEB, vimos que eles contemplam parcialmente (CP), pois entendemos que faltaram elementos para alcançar o objetivo proposto a seguir: “Estas Diretrizes orientam-se no sentido do oferecimento de uma formação humana integral, evitando a orientação limitada da preparação para o vestibular e patrocinando um sonho de futuro para todos os estudantes

CADERNOS DO SIEC

Volume 1 ■ 2021

do Ensino Médio" (BRASIL, 2013, p. 155).

A consonância com LDs (LD1, LD2, LD3 e LD4) e PCNEM classificamos em mediana, ou seja, contemplam parcialmente (CP), pois não encontramos nos fragmentos todas as competências e habilidades descritas no documento, e aqui citamos algumas delas:

Relacionar o conhecimento das diversas disciplinas para o entendimento de fatos ou processos biológicos (lógica externa); Formular questões, diagnósticos e propor soluções para problemas apresentados, utilizando elementos da Biologia; conhecer diferentes formas de obter informações (observação, experimento, leitura de texto e imagem, entrevista), selecionando aquelas pertinentes ao tema biológico em estudo (BRASIL, 1999, p. 12).

Com relação aos PCN+, classificamos a consonância com LDs (LD1, LD2, LD3 e LD4) como mediana, pois não encontramos referências relacionadas aos objetivos a seguir:

Avaliar a importância do aspecto econômico envolvido na utilização da manipulação genética em saúde: o problema das patentes biológicas e a exploração comercial das descobertas das tecnologias de DNA; Comparar diferentes posicionamentos de cientistas, ambientalistas, jornalistas sobre assuntos ligados à biotecnologia (produção de alimento transgênico, terapia genética, clonagem), avaliando a consistência dos argumentos e a fundamentação teórica; Reconhecer a presença dos conhecimentos biológicos e da tecnologia no desenvolvimento da sociedade. Perceber, por exemplo, que eles contribuem para preservar e prolongar a vida humana ao possibilitarem a produção de medicamentos, vacinas, tecnologia para diagnóstico e tratamento, conservação de alimentos (BRASIL, 2002, p. 30-39).

Dimensão V: Atividades de Aprendizagem Utilizando a Informação Genética

No LD1, encontramos boxes complementares (curiosidade, atenção, recorde-se, multimídia, pense e responda, reúna-se com os colegas e atividades práticas). Nas atividades práticas, verificamos apenas uma em forma de coleta de dados/ pesquisa, como mostra a figura 5.

Seguindo nessa direção, no LD 2, encontramos textos de abertura de capítulo trocando ideias com a turma e levantando questionamentos, boxes (Mais aprofundamento), recortes que complementam a informação principal, atividades práticas (atividades experimentais e de pesquisa), diálogos, recursos na web, leitura, questões que retomam os conteúdos de cada capítulo, desenvolvimentos de habilidades (exigidas nos exames de vestibulares) e, no final do capítulo, traz uma proposta de trabalho interdisciplinar.

Fig. 5 Atividade prática para aprendizagem

No LD 3, encontramos, na abertura de cada capítulo, textos e imagens com informações sobre os assuntos em pauta, recados para o professor nas atividades, textos e imagens com ilustrações coloridas, quadros que trazem aprofundamento sobre o tema abordado, ciência e cidadania, questões discursivas e de vestibular e o "faça você mesmo" (atividade prática), como experimentos, produção de murais e outros.

No LD4, textos e fotos em página dupla estimulam a reflexão dos assuntos abordado; boxes com informações complementares, recortes de jornais e revistas acompanhadas de propostas de atividades, atividades com questões discursivas, atividades práticas, conexões (textos para discussões) e, no final de cada unidade, traz atividades complementares.

Dimensão VI: Consistência Interna do Livro em Relação à Informação Genética

Os LDs, objetos de estudo desta pesquisa, no geral, apresentam os conteúdos de forma dinâmica e variam de acordo com os autores. Os LDs analisados trazem Unidades e/ou Módulos como grandes divisões, de acordo com os temas abordados. Utilizam-se de imagens como forma de complementar o texto escrito e como forma de dar ao aluno uma visão mais clara do que se está falando.

Os LDs não trazem, dentro dos capítulos, a bibliografia que serviu de base para compor os textos, títulos e subtítulos do conteúdo de Genética encontrado nos livros. Em geral, quando algum autor utiliza elementos que complementam os textos, como reportagens, notícias, e trechos de algumas pesquisas, daí, sim, o autor coloca a bibliografia. A exemplo

desse trecho abaixo, extraído do LD1 (MENDONÇA, 2016, p. 154), a autora cita uma fonte de pesquisa, como mostra a figura 6, sobre o assunto tratado na mesma página.

TABELA III

QUADRO COMPARATIVO ENTRE A INFORMAÇÃO GENÉTICA PRESENTE NOS LDs E NOS DOCUMENTOS OFICIAIS

Informação genética	LD1	LD2	LD3	LD4	BNCC	DCNEB	PCNEM	PCN+
Ínicio da Genética	X	X	NM	X	NM	X	X	X
Primeira Lei de Mendel	X	X	X	X	X	X	X	X
Segunda Lei de Mendel	X	X	X	X	X	X	X	X
Heredogramas	X	X	X	X	NM	X	X	X
Hérana de grupos sanguíneos ABO	X	X	X	X	NM	X	X	X
Alterações genéticas na espécie humana	X	X	X	X	NM	X	X	X
Genética pós-Mendel	X	NM	NM	NM	NM	X	X	X
Biotecnologia	X	X	NM	NM	X	X	X	X

Legenda: X – Aborda o tema; NM – Não menciona

Fonte: As autoras (2021)

Dimensão VII: Bibliografia Acerca da Informação Genética

No geral, os LDs apresentam, ao final, as referências utilizadas numa lista geralmente pequena diante da diversidade de temas, conteúdos e assuntos abordados em todo o livro. Parece-nos que as imagens têm atenção especial em informar a fonte e serem autoexplicativas, mas, em relação ao texto, essa preocupação não aparece em nenhum LD analisado.



Fig. 6 Referência de infográfico interativo

Amabis e Martho (2016) utilizam diversas imagens autoexplicativas para compor um texto visualmente interessante ao leitor. No exemplo a seguir (Figura 7 – Indivíduos de uma mesma espécie), o autor coloca, abaixo da imagem, uma legenda, pela qual o leitor poderá complementar o texto com o que é representado na imagem. O autor utiliza essa figura para ilustrar o conteúdo com o título “Os conceitos de Fenótipo e Genótipo” (p. 23).



Figura 1.4 Indivíduos de uma mesma espécie diferem em inúmeras características fenotípicas, muitas das quais refletem suas diferentes constituições genéticas. Na fotografia podem ser vistos diferentes fenótipos entre indivíduos da espécie humana.

Fig. 7 Indivíduos de uma mesma espécie

Da mesma forma, José Arnaldo Favaretto, no tema “a Genética no cotidiano”, na p. 163, utiliza a imagem de duas hortênsias com coloração diferente para ilustrar sobre a influência dos fatores ambientais, fazendo um indivíduo exibir características denominadas fenocópias, para as quais o organismo não possui o genótipo correspondente (FAVARETTO, 2016, p. 163). Assim, na figura abaixo, deixamos visível também a fonte em que o autor buscou as imagens, no lado esquerdo das imagens a e b.



Figura 3. Hortênsias cultivadas (a) em solo ácido e (b) em solo básico.

Fig. 8 Hortênsias cultivadas em solo ácido e em solo básico

Portanto, percebe-se que o autor utiliza as imagens como representação do conceito de “fenocópia”, proporcionando ao estudante maior esclarecimento sobre o assunto,

CADERNOS DO SIEC

Volume 1 ■ 2021

contribuindo assim para uma aprendizagem com significância.

IV. CONCLUSÃO

Em vista de tudo que foi analisado, de forma preliminar, e refletido sobre o livro didático, e como no triênio escolhido ainda não estava em vigor a BNCC, é possível dizer que, no geral, o livro didático traz o essencial de um conteúdo, agora chamado pela BNCC de objetos do conhecimento. Mas está longe de cessar nele mesmo o conhecimento sobre um determinado assunto.

A pesquisa mostra, em dados relevantes para o ensino de Genética, que os conteúdos precisam de complementação externa ao livro didático. Na análise feita, foi possível perceber que há um descompasso dos livros distribuídos pelo Programa Nacional do Livro Didático em relação aos documentos norteadores da Educação Básica, essencialmente a BNCC. O que pode estar contribuindo para essa constatação é que a BNCC não deixa claro quais conteúdos devem ser trabalhados para atingir as habilidades nela contempladas.

A pesquisa utilizou, como instrumento analítico, a tabela I com 7 dimensões, baseadas nas 8 dimensões de Leite (2002), porém adaptado a nossa pesquisa, para melhor compreensão do que fora analisado.

Diante desses resultados, embora parciais, pode-se inferir que esse descompasso entre os conteúdos dos LDs e os dispostos nos documentos oficiais necessita ser considerado na organização dos currículos escolares e na formação inicial e continuada de professores.

AGRADECIMENTOS

Em especial, às escolas da 32ª Coordenadoria de Educação (CRE) da região das Missões/RS, as quais se disponibilizaram a participar da pesquisa.

REFERÊNCIAS

- AMABIS, José Mariano. MARTHO, Gilberto Rodrigues. **Biologia Moderna Amabis e Martho**, 3. Ensino médio. São Paulo: Moderna, 2016.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BRASIL. **Lei Darcy Ribeiro (1996)**. LDB: Lei de diretrizes e bases da educação nacional: Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. 13. ed. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2016. (Série legislação; n. 263 PDF). Acesso em: 23 jun. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (PCN+). Brasília: MEC/Semtec, 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias** / Secretaria de Educação Básica. Brasília: Secretaria de Educação Básica, 2006. 135 p. (Orientações curriculares para o ensino médio; volume 2). Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf. Acesso em: 10 jul. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a Base, Ensino Médio**. 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf. Acesso em: 10 jul. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 10 jul. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Parâmetros curriculares nacionais (ensino médio), parte III**: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Médio e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais**: ensino médio. Brasília, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **Biologia**: catálogo do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio (PNLEM). Brasília, 2009. Disponível em: www.fnde.gov.br. Acesso em: 08 jun. 2021.

BRASIL. PCN+, Ensino Médio. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: Ministério da Educação, 2021. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2021.

BRASIL. **Secretaria de Educação Básica**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2021.

FAVARETTO, José Arnaldo. **Biologia**: unidade e diversidade, 3º ano. São Paulo: Ed. FTD, 2016. (Coleção Biologia Unidade e Diversidade).

FRACALANZA, Hilário; MEGID Neto, Jorge. **O livro didático de Ciências no Brasil**. Campinas: Editora Komedi, 2006.

FRANZOLIN, F. **Conhecimentos básicos de Genética segundo professores e docentes e sua apresentação em livros didáticos e na academia: aproximações e distanciamentos**. (Tese de doutorado). Universidade de São Paulo, SP. 2012. 674 f. Disponível em:

CADERNOS DO SIEC

Volume 1 ■ 2021

<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-23082012-093226/pt-br.php>. Acesso em: 26 jun. 2020.

GRIFFITHS, A. J. F. et al. **Introdução à genética**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

HIROKI, Jeraldi. **Leonardo da Vinci e a História Dos Estudos Anatômicos no Livro Didático de Ciências**. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Educação, Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica, Florianópolis, 2020.

LEAL, Cristianni Antunes; RÔÇAS, Giselle; BARBOSA, Júlio Vianna. A genética na educação básica. X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC Águas de Lindóia, SP – 24 a 27 de novembro de 2015. Currículos e Educação em Ciências. **Anais** [...]. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R0126-1.PDF>. Acesso em: 15 jul. 2021.

LEITE, L. History of Science in Education: development and validation of a checklist for analysing the historical content of science textbooks. **Science And Education**, v. 11, n. 4, p. 333-359, jul. 2002. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/226203328_History_of_Science_in_Science_Education_Development_and_Validation_of_a_Checklist_for_Analysing_the_Historical_Content_of_Science_Textbooks. Acesso em: 16 jul. 2021. DOI:10.1023/A:1016063432662.

LOPES, A. C. **Políticas de integração curricular**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2008.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. **A Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 2018.

MENDONÇA, Vivian L. **Biologia: o ser humano, genética, evolução: volume 3: ensino médio** / Vivian L. Mendonça. 3. ed. São Paulo: Editora AJS, 2016. (Coleção biologia).

PETERS, J. R. **A história da matemática no Ensino Fundamental: uma análise de livros didáticos e artigos sobre história**. 2005. 144 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

SCHEID, N.M.J. **Os conceitos de genética e as implicações na docência**. Dissertação (Mestrado em Educação na Ciência) Departamento de Pedagogia, UNIJUI, Ijuí, 2001.

SILVA JÚNIOR, César da. **Biologia, 3: Ensino médio**. 11 ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

VIDAL, P. H. O. **A história da ciência nos livros didáticos de química do PNLEM 2007**. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

Unidade temática Terra e Universo em livros didáticos de ciências

Tanise Caroline Dias, Rosemar Ayres dos Santos, Erica do Espírito Santo Hermel

Tanise Caroline Dias é licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, professora na área de Ensino de Ciências na rede municipal de ensino e mestrande do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências (PPGEC) da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Cerro Largo, RS (autora para correspondência, e-mail: tanidias.bio@hotmail.com)

Rosemar Ayres dos Santos é doutora em Educação pela Universidade Federal de Santa Maria, professora na área de ensino de física e do PPGEC da UFFS, Cerro Largo, RS (e-mail: roseayres07@gmail.com)

Erica do Espírito Santo Hermel é doutora em Ciências Biológicas: Neurociências pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, professora na área de ensino de biologia e do PPGEC da UFFS, Cerro Largo, RS (e-mail: eeshermel@gmail.com)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e11) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—A Base Nacional Comum Curricular incluiu a unidade temática (UT) Terra e Universo em todos os anos do Ensino Fundamental (EF) no Ensino de Ciências (EC). Assim, investigamos: o que se mostra nos textos dos livros didáticos (LD) de Ciências em relação à UT Terra e Universo? Objetivamos compreender os textos dessas coleções de LD baseadas nos objetos do conhecimento, competências e habilidades propostas pela BNCC, observando se sugerem metodologias diferenciadas. Metodologicamente, utilizamos a Análise Textual Discursiva, tendo como *corpus* de análise LD de Ciências (anos finais do EF) do Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) 2020. Com a análise, emergiu duas categorias: a) Objetos de conhecimento que favorecem o desenvolvimento de habilidades que se mostraram nas coleções de LD do PNLD 2020 referentes à UT Terra e Universo; b) Habilidades envolvidas na dinâmica da construção de conhecimento acerca da UT Terra e Universo que se mostraram nas coleções de LD do PNLD 2020. Com a análise foi possível discutir sobre os LD e indicar, de maneira crítico-reflexiva, possibilidades de metodologias de ensino e aprendizagem diferenciadas.

Palavras-chave—BNCC, currículo, metodologias diferenciadas.

I. INTRODUÇÃO

O PROGRAMA Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) é um programa do Ministério da Educação (MEC), junto ao Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), para a compra e distribuição de livros e materiais didáticos para professores e estudantes de escolas públicas de todo o país. De acordo com o Guia de Livros Didáticos,

PNLD 2020 – Ciências, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) trouxe uma mudança de paradigma para o Ensino de Ciências (EC), propondo uma abordagem em espiral.

[...] os eixos se repetem do 1º ao 9º ano com indicação de uma progressão da aprendizagem, na qual as noções mais básicas da área começam a ser trabalhadas desde os primeiros anos do Ensino Fundamental com a construção gradativa, de

maneira contextualizada, atualizada e diversificada dos conceitos fundamentais, articulando o conhecimento científico à vida cotidiana com o grau de complexidade aumentando ano a ano, em conformidade com o desenvolvimento e a maturidade dos estudantes. [...] (BRASIL, 2019, p. 4).

Já, a BNCC indica que o currículo de EC proposto está organizado em três unidades temáticas (UT): Terra e Universo, Matéria e Energia e Vida e Evolução, que devem ser trabalhadas de forma contextualizada e interdisciplinar.

Essas três unidades temáticas devem ser consideradas sob a perspectiva da continuidade das aprendizagens e da integração com seus objetos de conhecimento ao longo dos anos de escolarização. Portanto, é fundamental que elas não se desenvolvam isoladamente (BRASIL, 2018, p. 329).

A BNCC, mais especificamente, o EC nos anos finais do Ensino Fundamental, na UT Terra e Universo, busca desenvolver no estudante uma visão mais sistêmica do planeta, ampliar o conhecimento espacial e fundamentar a compreensão de controvérsias históricas.

Além disso, o conhecimento espacial é ampliado e aprofundado por meio da articulação entre os conhecimentos e as experiências de observação vivenciadas nos anos iniciais, por um lado, e os modelos explicativos desenvolvidos pela ciência, por outro. Dessa forma, privilegia-se, com base em modelos, a explicação de vários fenômenos envolvendo os astros Terra, Lua e Sol, de modo a fundamentar a compreensão da controvérsia histórica entre as visões geocêntrica e heliocêntrica. (BRASIL, 2018, p. 328)

A partir de uma compreensão mais aprofundada da Terra, do Sol e de sua evolução, da nossa galáxia e das ordens de grandeza envolvidas, espera-se que os alunos possam refletir sobre a posição da Terra e da espécie humana no Universo (BRASIL, 2018, p.329).

Entendemos que a BNCC, mesmo propondo reformulações, se distancia em alguns aspectos da vida cotidiana da comunidade escolar, carecendo de uma maior regionalização.

A nova BNCC, apesar de recentemente propor reformulações, não estabelece proximidades com a realidade de professores e estudantes, em sua prática, e continua sendo algo muito geral, fato que sustenta a compreensão de incompatibilidade com um currículo de caráter universal, como acaba se apresentando, carecendo

de uma maior regionalização, considerando o mundo de quem vive esse currículo. (SCHWAN; SANTOS, 2020, p. 14).

No que se refere ao livro didático (LD), ele pode ser utilizado como recurso que auxilia na construção de conhecimentos, bem como, para o planejamento das aulas pelo professor em sala de aula e fora dela. Daí a necessidade de ser escolhido pelo professor que irá utilizar com suas turmas. Consideramos que ele é parte constituinte do currículo escolar, atuando, muitas vezes, como definidor de suas práticas,

[...] agindo como um transmissor de sequenciamento didático em sala de aula, também, por compreender que ele apresenta métodos utilizados por professores em suas dinâmicas [...] (SCHWAN; SANTOS, 2021, p. 810).

Nessa perspectiva, investigamos: o que se mostra nos textos dos livros didáticos de Ciências em relação à UT Terra e Universo? Objetivamos compreender os textos dessas coleções de livros didáticos de Ciências com base nos objetos do conhecimento, competências e habilidades propostas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e observar se sugerem metodologias diferenciadas nessas coleções.

II. MÉTODO

Este trabalho apresenta uma análise documental, de cunho qualitativo, cuja linha metodológica seguiu à Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES, 2003; MORAES; GALIAZZI, 2006; MORAES; GALIAZZI, 2013), na qual, a partir de um conjunto de textos, produz-se um novo texto descrevendo e interpretando sentidos e significados destes textos iniciais. Assim, a ATD:

[...] pode ser compreendida como um processo auto-organizado de compreensão de construção em que novos entendimentos emergem de uma sequência recursiva de três componentes: desconstrução dos textos do corpus, a unitarização; estabelecimento de relações entre os elementos unitários, a categorização; o captar do novo emergente em que a nova compreensão é comunicada e validada. (MORAES, 2003, p.192).

Tal análise é estruturada em três etapas: Unitarização: fragmentação dos textos elaborados por meio das compreensões dos trabalhos, em que os textos são separados em unidades de significado. Categorização: as unidades de significado são agrupadas segundo suas

semelhanças semânticas. Comunicação: elaboraram-se textos descriptivos e interpretativos (metatextos) acerca das categorias temáticas (MORAES; GALIAZZI, 2006).

Na definição e delimitação do *corpus* de análise, realizamos um levantamento dos textos presentes nos livros didáticos da Coleção Companhia das Ciências (Anos Finais do ensino fundamental), a qual faz parte do Plano Nacional de Livro Didático (PNLD, 2020), que se referem à unidade temática Terra e Universo.

A partir de resultados encontrados, identificamos as coleções de livros didáticos analisadas como C1, C2 no decorrer do trabalho, e o ano correspondente do livro como L6 (livro do 6º ano), L7 (livro do 7º ano), L8 (livro de 8º ano) e L9 (livro do 9º ano). Por exemplo, no caso o código “C1L6”, corresponde ao livro da coleção 1, livro do 6º ano.

Seguindo as etapas metodológicas estabelecidas pela ATD, após a etapa de unitarização, identificamos as unidades de significados a partir dos núcleos de sentido selecionados nos LD, que atendiam aos nossos objetivos e problema de pesquisa.

Em nossa pesquisa, utilizamos o método indutivo (MORAES; GALIAZZI, 2016) para produzir as categorias emergentes. “[...] a opção pela indução e intuição traz dentro de si a subjetividade, o foco na qualidade, a ideia de construção, a abertura ao novo” (MORAES; GALIAZZI, p. 47).

Desta forma, reunimos tais unidades de significado, surgindo de forma emergente duas categorias que compõem a segunda etapa da ATD (categorização). Apresentadas no próximo item.

QUADRO I

INFORMAÇÕES REFERENTES AOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS APROVADOS PELO PNLD 2020 PARA OS ANOS FINAIS, ENCONTRADOS E SUBMETIDOS À ANÁLISE

Nomen- clatura	Autor	Título	Editora
C1	USBERCO, J. M.; SCHECHTMANN, E.; FERRER, L. C.; VELLOSO, H. M.	Companhia das Ciências	Saraiva
C2	GEWANDSZNAJDER, F.; PACCA, H.	Teláris Ciências	Ática

Fonte: DIAS (2021).

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a realização da etapa de unitarização identificamos 269 núcleos de sentido (excertos), emergindo no processo de categorização duas categorias: “Objetos de conhecimento que favorecem o desenvolvimento de

habilidades que se mostraram na(s) coleção(ões) de Livros Didáticos do PNLD 2020 referentes à UT Terra e Universo”, com 112 núcleos de sentidos na Coleção 1 e 88 núcleos de sentidos na Coleção 2, totalizando 199 núcleos de sentidos e “ Habilidades envolvidas na dinâmica da construção de conhecimento acerca da UT Terra e Universo que se mostraram nas coleções de Livros Didáticos do PNLD 2020”, com 18 núcleos de sentidos na coleção 1 e 51 núcleos de sentidos na Coleção 2, totalizando 70 núcleos de sentidos.

Desse modo, trazemos a seguir a comunicação desse novo emergente.

A. Objetos de Conhecimento que Favorecem o Desenvolvimento de Habilidades que se Mostraram na(s) Coleção(ões) de Livros Didáticos do PNLD 2020 Referentes à Unidade Temática Terra e Universo

Com a análise do corpus, compreendemos que a maioria dos objetos de conhecimento estabelecidos pela BNCC referentes à UT Terra e Universo estão sendo contemplados nos textos das coleções analisadas, como evidenciado na seguinte unidade de significado: “A estrutura interna do planeta Terra pode ser dividida em três partes: a crosta, o manto e o núcleo” (C2L6, p.13). Este núcleo de sentido está de acordo com os objetos de conhecimento do 6º ano do ensino fundamental, em Ciências, que são “Forma, estrutura e movimentos da Terra” (BRASIL, 2018, p. 344).

Já, para o 7º ano, a BNCC (2018) propõe como objetos de conhecimento, a Composição do ar, o Efeito estufa, a Camada de ozônio, os Fenômenos naturais (vulcões, terremotos e tsunamis) e as Placas tectônicas e deriva continental, e nos LD trazem esses conhecimentos, como em: “o gás nitrogênio é o componente mais abundante no ar” (C1L7; p. 27) e “o gás oxigênio é o segundo mais abundante no ar (C1L7; p. 27), que vai descrevendo a composição do ar atmosférico. Ou ainda, em:

[...] É por essa característica que se fala em efeito estufa. Graças a isso a temperatura média do planeta é cerca de 14 °C. Sem o efeito estufa, estima-se que a temperatura na superfície terrestre seria cerca de -18 °C (C1L7; p. 28).

A diminuição cada vez mais intensa da camada de ozônio e o aumento do efeito estufa são apontados, atualmente, como indícios do aquecimento global. [...] (C1L7; p. 41).

O termo vulcanismo refere-se aos fenômenos geológicos em

CADERNOS DO SIEC

Volume 1

■ 2021

que magma, gases e outros materiais provenientes do interior da Terra são expelidos para fora por meio de vulcões situados na superfície terrestre (C1L7; p. 19).

Os terremotos também são resultado do movimento das placas tectônicas. [...] (C1L7; p. 15).

Em Ciências, no 8º ano, os objetos de conhecimento da UT Terra e Universo são “Sistema Sol, Terra e Lua e Clima” (BRASIL, 2018), os quais, também, se mostraram

por causa da inclinação do eixo de rotação terrestre e do movimento de translação, os raios solares chegam à superfície da Terra com inclinações diferentes ao longo do ano, possibilitando a ocorrência das estações do ano nos dois hemisférios (C1L8; p. 199).

Clima pode ser definido como o conjunto das condições atmosféricas (e suas variações) em um determinado local” (C1L8; p. 213).

As diferenças climáticas observadas entre as regiões que compõem o planeta ocorrem fundamentalmente em função da forma da Terra, da inclinação de seu eixo e dos movimentos que a Terra faz durante sua trajetória pelo espaço (C2L8, p.159).

“Composição, estrutura e localização do Sistema Solar no Universo; Astronomia e cultura; Vida humana fora da Terra; Ordem de grandeza astronômica e Evolução estelar” (BRASIL, 2018, p. 350) são os objetos de conhecimento do 9º ano, os quais se mostraram em diversos núcleos de sentidos. “A teoria cosmológica mais aceita atualmente para explicar o desenvolvimento inicial do Universo é a teoria do Big-Bang. [...]” (C1L9; p. 191).

Estima-se que o Sol e os planetas do Sistema Solar tenham surgido há cerca de 4,6 bilhões de anos como resultado da ação da força gravitacional sobre uma nuvem de poeira e gás: as partículas começaram a chocar-se e fundir-se umas às outras, formando corpos cada vez maiores (C2L9, p. 232).

[...] As descobertas arqueológicas feitas sob o olhar da Astronomia permitiram que surgissem interpretações a respeito dos costumes e crenças de povos de diferentes etnias, motivando o desenvolvimento de outra área complementar à Arqueoastronomia, nascendo, desse modo, a Etnoastronomia (C1L9; p. 227).

Quanto a uma possível colonização fora de nosso planeta, o destino de uma viagem ao espaço deve ter um requisito

essencial: que seja habitável pelo ser humano” (C1L9; p. 247).

Com exceção da Terra, os planetas do Sistema Solar não apresentam condições favoráveis à existência de vida tal como a conhecemos. [...] (C2L9, p.243).

As estrelas tornam-se gigantes vermelhas ao chegar na fase final. No entanto, se a gigante vermelha tiver uma massa entre 10 e 25 vezes a massa do Sol, será considerada uma supergigante vermelha e ainda terá energia para continuar a fusão nuclear do carbono e, em seguida, de outros elementos químicos, como oxigênio, neônio, magnésio, silício e, por fim, o ferro. Ao chegar à etapa deste último elemento, a reação torna-se descontrolada e a estrela passa a ser uma nova ou supernova (C1L9; p. 201).

A C1 inicia cada unidade com uma imagem e um texto. Na abertura dos capítulos, imagens e questões iniciam os capítulos, além de textos que apresentam os temas principais, há esquemas, fotografias, mapas, gráficos e tabelas. Ao longo do texto são apresentadas informações complementares, em quadros informativos ao tema estudado. Ao longo dos capítulos, se encontram boxes intitulados Um pouco mais com assuntos complementares. Existe um vocabulário e um glossário em boxes nas laterais da página ou ao longo dos textos. Também infográficos, que ajudam a visualizar e compreender alguns fenômenos naturais. Nos boxes intitulados Em pratos limpos, os textos ajudam a esclarecer algumas ideias ou assuntos que podem ser confusos ou polêmicos. Ao longo dos capítulos, há boxes com sugestões de livros, sites, vídeos, filmes, documentários, jogos e até locais sugestivos para visitação relacionados aos assuntos. No final de cada capítulo, tem um quadro com um resumo dos principais temas estudados, intitulado Neste capítulo você estudou. Ao final de cada capítulo também tem seções intituladas como: Pense e resolva, com exercícios; Síntese, com atividades que sintetizam os principais conceitos tratados no capítulo; Desafio, com exercícios para aprofundar, pesquisar e debater sobre temas relacionados; Prática, com atividades práticas sobre cada tema e a seção intitulada Leitura complementar, com um texto e questionamentos para verificar a compreensão do que foi lido.

Na C2, em cada início de capítulo, há um boxe A questão é... Na lateral das páginas há textos complementares; ao longo do capítulo há seções com textos que complementam um tema abordado ou levantam alguma questão que desperta a curiosidade do estudante. Vários desses textos

aparecem em seções, como Ciência e ambiente, Ciência e tecnologia, Ciência no dia a dia, Ciência e sociedade, Ciência e saúde, Ciência e História, Para saber mais ou em pequenas notas nas margens da página. No fim dos capítulos há uma seção de atividades. O primeiro bloco, Aplique seus conhecimentos, é de atividades que podem ser feitas depois de apresentar e discutir o tema com os estudantes; de A questão é... pode ser usada avaliar o conhecimento prévio dele sobre determinado assunto. A atividade Investigue, que se encontra em vários capítulos, pode exigir que o estudante realize pesquisas simples sobre assuntos correlatos aos temas dos capítulos, interprete gráficos ou tabelas, busque relações entre determinada descoberta científica e o período da história em que ela ocorreu, etc. Em algumas dessas atividades, sugere-se que o estudante peça ajuda a professores de outros componentes curriculares. O Trabalho em equipe da seção Atividades pede pesquisas em grupo, algumas atividades têm caráter interdisciplinar. Na maioria dos capítulos são incluídas atividades De olho no texto ou as variações: De olho na notícia, De olho nos quadrinhos, De olho na música, De olho na imagem. Nas atividades do Aprendendo com a prática são propostas práticas em laboratório ou situações que simulam observações ou experimentos científicos.

A partir da análise dos livros didáticos das coleções anteriormente citadas podemos compreender que a UT Terra e Universo, se apresenta nos mesmos em capítulos específicos, agrupados em unidades e estão de acordo com os objetos do conhecimento estabelecidos para o ensino de Ciências nos anos finais na BNCC (BRASIL, 2018).

B. Habilidades Envolvidas na Dinâmica da Construção de Conhecimento Acerca da Unidade Temática Terra e Universo que se Mostraram na(s) Coleção(ões) de Livros Didáticos do PNLD 2020.

Esta categoria emergiu a partir do corpus de análise, onde observamos que nos livros didáticos de Ciências que foram analisados, existem metodologias de ensino que estão sendo propostas, que se relacionam com a definição de habilidades propostas na BNCC.

As unidades temáticas estão estruturadas em um conjunto de habilidades cuja complexidade cresce progressivamente ao longo dos anos. Essas habilidades mobilizam conhecimentos conceituais, linguagens e alguns dos

principais processos, práticas e procedimentos de investigação envolvidos na dinâmica da construção de conhecimentos na ciência. (BRASIL, 2018, p.330)

Também compreendemos que as obras analisadas não têm uma ordem exata de apresentação das unidades temáticas, visto que como expresso na BNCC, elas expressam uma possibilidade de organização e não uma obrigatoriedade.

Cabe destacar que os critérios de organização das habilidades na BNCC (com a explicitação dos objetos de conhecimento aos quais se relacionam e do agrupamento desses objetos em unidades temáticas) expressam um arranjo possível (entre outros). Portanto, os agrupamentos propostos não devem ser tomados como modelo obrigatório para o desenho dos currículos. (BRASIL, 2018, p. 330)

Percebemos que a maioria das obras analisadas sugerem atividades práticas relacionadas a unidade temática Terra e Universo. Na coleção C1, estas sugestões de atividades concentraram-se em sua maior parte na seção intitulada “Prática”, mas a definição de modelo, também se apresenta na seção “Um pouco mais”, que define o modelo como uma representação. Na coleção C2, estas sugestões de atividades concentram-se mais nas seções intituladas “Aprendendo com a prática” e “Investigue”.

Na Ciência também podemos utilizar a palavra “modelo” como sinônimo de representação de algo. Os modelos muitas vezes nos ajudam a visualizar estruturas, fenômenos ou objetos que não podem ser observados de maneira direta. É o caso das camadas da Terra, cuja representação (modelo) foi construída com base em evidências indiretas (C1L6; p.44).

As sugestões de atividades práticas observadas na coleção C1 referem-se a modelos, atividades experimentais, simulações, pesquisa e experimentos mentais. Pensamos que o professor tem um papel fundamental na mediação desse processo de aprendizagem, devendo estar atento às atividades que estão sendo sugeridas. Além destas citadas, a coleção 2 sugere a utilização de glossários, uso do dicionário e desenvolvimento de redação, análise de tirinhas em quadrinhos, além de haver um estímulo ao desenvolvimento de trabalhos em grupos de estudantes, com sugestões evidenciadas principalmente na seção intitulada “Trabalho em equipe”.

CADERNOS DO SIEC

Volume 1

■ 2021

[...] alguns livros apresentam atividades experimentais de pouca complexidade. Levando isto em consideração, é preciso que os professores aprendam a trabalhar além do que os livros trazem. Se o experimento não instiga a investigação é necessário que o professor o faça mediante questionamentos, indagações e levantamento de hipóteses. (KUPSKE; HERMEL; GÜLLICH, 2014, p. 154).

O Guia do PNLD 2020 indica que o trabalho por competências deve possibilitar uma reorientação das práticas pedagógicas e que os estudantes devem ser levados a “saber fazer”. Observamos a indicação de construção de modelos, com a prática intitulada “A Terra em escala”, que tem como objetivo “Construir um modelo do planeta Terra usando materiais simples” (C1L6; p.50). “Nesta atividade você vai montar um quebra-cabeça de placas tectônicas” (C2L7, p.29). “Para montar esse modelo, podemos usar uma bola de isopor (com cerca de 10 cm de diâmetro) para representar a Terra e uma lanterna para representar a luz do Sol” (C2L8, p. 120).

A definição de competência, dada pela BNCC, alude à mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para a resolução de demandas da vida cotidiana, afirmando valores que contribuam para uma sociedade mais humana e socialmente justa. O trabalho por competências reorienta as práticas pedagógicas e a estruturação dos currículos, na direção de indicar o que os estudantes devem “saber fazer” e não apenas do que devem “saber”, onde os saberes devem ser mobilizados para a resolução de situações complexas (BRASIL, 2019, p. 23).

Nas práticas indicadas em ambas as coleções, intituladas como “Construa seu pluviômetro”, com o objetivo de “Criar um pluviômetro com materiais simples e realizar medições da quantidade de chuvas em um período” (C1L8, p.233) e “Construção de um pluviômetro” (C2L7, p.170), conseguimos identificar a sugestão de confecção e utilização de modelos. “Certamente, a construção de modelos é um processo dinâmico e criativo, que envolve uma grande quantidade de habilidades” (JUSTI, 2015, p. 39). Neste sentido, o Guia do PNLD 2020 reflete sobre a importância do professor nesta mediação da construção do conhecimento, na busca do desenvolvimento de habilidades.

Compreender a intencionalidade de se trabalhar na lógica do desenvolvimento de habilidades é essencial para assegurar as aprendizagens esperadas, e possibilitar a atuação do(a) professor(a) dentro de uma lógica de

construção de conceitos científicos, por meio de processos e atividades. O alcance do desenvolvimento das competências específicas de Ciências da Natureza depende do desenvolvimento do conjunto das habilidades propostas para cada ano do Ensino Fundamental – Anos Finais, as quais se estruturam em torno de três eixos temáticos articuladores: Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo. Os eixos se repetem a cada ano e apresentam uma progressão das aprendizagens, considerando o avanço gradativo de complexidade à medida que se avançam nos Anos Finais do Ensino Fundamental. (BRASIL, 2019, p. 24)

Nas coleções analisadas também foram observadas sugestões de simulações: “Simulação do processo de fossilização” com objetivo de “Simular o processo de fossilização a partir da formação de camadas sedimentares” (C1L6; p. 69); “Simulação do efeito estufa” com o objetivo de “Simular o efeito estufa” (C1L7, p.47);

Vamos voltar ao modelo usado para simular as fases da Lua [...] Você viu que nesse modelo a bola que representa a Lua ficava um pouco acima do rosto de quem a segura. Agora a pessoa que segura a bola vai colocá-la exatamente entre seus olhos e a lanterna” (C2L8, p. 133)

“Estudo da poluição por material particulado” com o objetivo de “Todos os dias, uma quantidade enorme de material particulado é lançada na atmosfera e se espalha. Com esta atividade prática, você poderá comparar a quantidade de partículas em ambientes diferentes e em dias diferentes. Ela deve ser feita em dias secos” (C1L7, p.48)

Observamos também a sugestão de desenvolvimento de desenhos esquemáticos, que são importantes tipos de modelos que podem ser utilizados para melhorar a compreensão de conceitos científicos nas aulas de Ciências. “De acordo com o calendário, em 19 de agosto teremos uma lua nova. Em seu caderno, desenhe a posição da Terra, da Lua e do Sol quando ocorre a fase de lua nova” (C2L8, p.137). “Son múltiples los recursos instrumentales que hoy se consideran como apoyo de la modelización en la clase de ciencias, como dibujos, maquetas, modelos mecánicos, metáforas, analogías, simulaciones, experimentos mentales, etc.” (OLIVA, p.13, 2019).

Acreditamos que a prática “Experimento virtual”: O nascer do Sol no horizonte leste” (C1L6; p.32), seja considerada com um experimento mental, já que o aluno através de observações e anotações passa a construir modelos mentais que podem facilitar a aprendizagem. Assim como na

sugestão apresentada na coleção 2, “É comum ler em jornais e revistas impressos ou na internet textos que defendem que temos de combater o efeito estufa [...] Faça um desenho para explicar o efeito estufa” (C2L7, p.49), onde a utilização do modelo, através do desenho, leva o estudante a criar modelos mentais para expressá-los através do seu desenho.

Observamos outros exemplos de atividades práticas de modelagem na coleção C1, como o intitulado: “Construa a maquete de uma casa incorporando ideias para reduzir a emissão de gases de efeito estufa [...]” (C2L7, p. 55), dentre outros.

Entendemos que a modelagem, inclui além da produção de modelos, a sua utilização e testagem. “Em qualquer dicionário, um dos significados amplos atribuídos à modelagem é o de um processo de produção de modelos. Todavia, vista de uma forma mais detalhada, modelagem inclui não só a produção, mas também a validação e a utilização de modelos” (JUSTI, 2015, p.39).

Considerando a modelagem em sua dimensão instrumental, como manejo por parte dos estudantes, de recursos didáticos dirigidos a construir modelos e trabalhar com eles: analogias, experimentos mentais, simulações, animações, personificações etc. Oliveira (2019) destaca que:

En suma, todos ellos son recursos al servicio del estudiante y del profesor ante tareas clave como imaginar, reflexionar, visualizar, ilustrar, representar, etc. Es evidente que el uso de estos recursos no puede ser esporádico, ocasional y desconectado del resto de una propuesta didáctica. Más bien han de emplearse en sintonía con un plan más general que permita dar sentido a las secuencias de enseñanza-aprendizaje en las que se insertan (p.13).

Justi (2013), afirma que muitos autores apresentam visões bem distintas sobre o significado de modelos, porém ressalta que, todos concordam que modelos são um dos principais produtos da ciência e que o processo de modelagem fundamenta a produção do conhecimento científico.

Na grande maioria dos casos, admite-se que a modelagem ocorre a partir de produção, teste e modificação de modelos, sem maiores detalhes sobre como cada uma dessas etapas ocorre. [...] consideramos que tais etapas são quatro e que cada uma delas exerce influência nas outras (JUSTI, 2015, p. 39).

As etapas consideradas por Justi (2015) na produção, teste e modificação de modelos, são: elaboração de um modelo

mental; expressão do modelo mental; testes do modelo e avaliação. “É importante considerar também que, após a proposição do modelo mental inicial, não existe uma ordem fixa para a ocorrência das demais etapas” (JUSTI, 2015, p. 40).

No contexto do Ensino de Ciências, o envolvimento dos estudantes em atividades de modelagem caracteriza o que é chamado de ensino fundamentado em modelagem (tradução da expressão *modelling-based teaching*, amplamente utilizada na literatura internacional) (JUSTI, 2015, p.40).

Com as atividades práticas intituladas: “A caixa misteriosa” a qual tem a descrição “Esta atividade não se resume a um jogo. Trata-se de procedimentos necessários à coleta de dados para estabelecer algumas evidências indiretas sobre os possíveis materiais” (C1L6; p. 40), ou como na atividade prática intitulada “Terra plana ou redonda?”, com o objetivo de “Verificar as diferenças entre as sombras projetadas por objetos em uma superfície esférica e em uma superfície plana” (C1L6; p.41) e da “Evidências sobre a existência do ar”, com o objetivo de “Recolher evidências sobre a existência do ar” (C1L7; p.67) percebemos a grande importância da argumentação por parte do professor no processo de modelagem e a testagem dos recursos didáticos podendo levar em consideração os conhecimentos prévios dos alunos. “[...] lidar com evidências, principalmente identificando e interpretando as novas evidências experimentais a partir de seus conhecimentos prévios” (JUSTI, 2015, p. 44).

[...] a participação em atividades de modelagem requer a utilização de todas as habilidades relacionadas à argumentação. [...] acreditamos que eles podem ser generalizados para outras situações de ensino fundamentado em modelagem. [...] Isto corrobora nossa premissa de que, na ciência, as práticas de argumentar e modelar são indissociáveis e aponta para o ensino fundamentado em modelagem como uma das alternativas para se promover um Ensino de Ciências autêntico [...] (JUSTI, 2015, p. 45).

A partir dos dados obtidos nas coleções analisadas salientamos a importância do “fazer pesquisa”, como sugestão de uma atividade da seção “Pense e resolva”, que orienta “Faça uma pesquisa a respeito do experimento sobre a germinação de feijões no espaço feito por Marcos Pontes. [...]” (C1L9, p. 253), o LD dá indícios de que ele próprio não

deva ser utilizado como única fonte de informação, nem para os estudantes e nem para o planejamento do professor.

Na coleção 2, as sugestões de atividades de pesquisa encontraram-se em maior quantidade em comparação à coleção 1, principalmente na seção intitulada “Investigue”, mas algumas também foram observadas na seção “Trabalho em equipe”; “Cada grupo de estudantes vai escolher uma das atividades a seguir para pesquisar em livros, revistas ou sites confiáveis [...] Pesquisem explicações dadas pelas civilizações antigas da China e da Grécia para os terremotos” (C2L7, p.29).

Atentamos para a recomendação da BNCC que indica que as unidades temáticas devam ser trabalhadas de forma contextualizada e integrada. “Essa integração se evidencia quando temas importantes como a sustentabilidade socioambiental, o ambiente, a saúde e a tecnologia são desenvolvidos nas três unidades temáticas” (BRASIL, 2018, p.329). Identificamos uma das habilidades relacionadas com o tema de sustentabilidade socioambiental “Discutir iniciativas que contribuam para restabelecer o equilíbrio ambiental a partir da identificação de alterações climáticas regionais e globais provocadas pela intervenção humana” (BRASIL, 2018, p. 345), presentes no livro didático da coleção 1, no seguinte excerto presente dentro da unidade temática Terra e Universo:

Nessa perspectiva, a ONU lançou em 2015 os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, com expectativas amplas de combate à pobreza extrema, defesa das liberdades individuais e da dignidade humana, condições indispesáveis para o desenvolvimento sustentável. (C1L8, p. 251)

Com relação à uma das habilidades indicada na BNCC para o EC no 6º ano, “Inferir que as mudanças na sombra de uma vara (gnômon) ao longo do dia em diferentes períodos do ano são uma evidência dos movimentos relativos entre a Terra e o Sol [...]. (BRASIL, 2018, p. 345), localizamos os núcleos de sentidos: “O gnômon consiste basicamente em uma haste vertical espetada em uma superfície horizontal e lisa. Ele deve estar posicionado em um local onde receba a luz do Sol durante a maior parte do dia; se possível, desde o amanhecer até o entardecer” (C1L6; p. 24) e “Uma das possibilidades seria observar as variações da sombra de um gnômon ao longo do dia e ao longo do ano. [...] Observando a sombra do gnômon é possível acompanhar o movimento do Sol sem olhar diretamente para ele. [...]” (C2L6, p.89).

A partir dos livros analisados, percebemos que a Coleção 2, diferentemente do que a coleção C1, sugeriu a confecção de planisférios: “Você pode montar o planisfério desenvolvido por professores da Universidade Federal do Rio Grande do Sul” (C2L9, p. 228); a análise de tirinhas em quadrinhos, principalmente na seção “De olho nos quadrinhos”, como no núcleo de sentido: “Você já acompanhou algum eclipse? Veja como foi a experiência do Cascão na tira a seguir” (C2L8, p. 139), bem como a realização de experimentos.

Veja o que é necessário para realizar esta atividade e siga as orientações dadas. [...] Esse experimento nos mostra que os ácidos reagem com certas substâncias. Explique por que é possível identificar certos tipos de rocha usando ácido e dê exemplos dessas rochas (C2L6, p. 35).

A partir deste núcleo de sentido, refletimos sobre a importância do professor em optar por atividades que serão desenvolvidas em suas aulas e mais do que isso, adaptá-las a sua realidade para que haja interação e que leve a uma atividade cognitiva/mental (SILVA; ZANON, 2000) na prática de experimentação, evitando uma mera manipulação de substâncias e/ou materiais.

Por isso, os objetivos propostos para a aprendizagem a partir da experimentação tendem a fracassar quando o professor não considera que o conhecimento teórico disponível possa ser insuficiente, quando trabalhos práticos são introduzidos de forma tecnicista no ensino de ciências, quando se veicula uma imagem distorcida, estereotipada e idealizada de cientista, de método científico e de ciência, conforme referido anteriormente (SILVA; ZANON; 2000, p. 130).

Martínez (2017), com uma investigação que objetivou demonstrar a elaboração de projetos como uma estratégia didática mais adequada, pondera que a utilização de experimentos facilita a compreensão teórica dos conceitos. “Se ratifica el hecho de que el uso de los experimentos facilita la explicación teórica de los conceptos y por ende, la transferencia de dichos conceptos a las otras asignaturas especialmente Ecología” (MARTINEZ, 2017, p.126). Também afirma que modelos, podem ser elaborados pelos estudantes, após realizarem experimentos e relatórios de práticas em laboratório, permitindo um maior grau de acomodação dos conceitos científicos.

Corresponde a la elaboración del modelo, realizado por

los estudiantes, sobre la representación del ciclo biogeoquímico del elemento escogido por ellos. Éste es el último medio de aprendizaje usado, para que la mayoría de los estudiantes alcance el equilibrio, es decir, la integración jerárquica de sus esquemas según el modelo de Piaget, después de haber estado en conflicto cognitivo con la realización de los experimentos y el reporte de la práctica de laboratorio. La elaboración del modelo permite mayor grado de acomodación de los conceptos científicos y visualizar que no existen de forma aislada unos de otros e independientes de los contextos sociales, ambientales y tecnológicos donde aparecen. Con este hallazgo es relevante retomar una frase popular de Albert Einstein si lo entiendo, lo dibujo. (MARTÍNEZ, 2017, p.127)

Gomes (2019) também comenta sobre a importância do planejamento do professor e indica que algumas atividades de experimentação possam ser realizadas em sala de aula, quando a escola não dispõe de infraestrutura adequada para a realização das mesmas.

[...] As aulas práticas bem planejadas ajudam muito a compreensão da produção do conhecimento em ciências, o professor deve buscar alternativas para aplicação desses experimentos quando na maioria das escolas públicas não possui laboratório adequado, onde o professor deve realizar os experimentos dentro da sala de aula. [...] É importante que o professor leve também para a sala de aula recursos que estimulem a participação, e despertem a curiosidade dos alunos, levando-os a participar da aula para aprimorar os conhecimentos científicos já adquiridos (GOMES, 2019, p.4).

Mesmo tendo várias sugestões de metodologias de ensino e aprendizagem diferenciadas, observamos a partir da análise do corpus, como “Qual é a diferença entre mineral e minério?” (C2L6, p.33); “Ao longo do ano, vão mudando as constelações que podemos observar no céu em certo horário. [...] A que se deve essa mudança? Justifique sua resposta” (C2L9, p.227), que ambas as coleções apresentam questões objetivas e descritivas como sugestões de atividades a serem realizadas, onde evidenciamos que a coleção C2 apresenta mais questões descritivas do que objetivas relacionadas à unidade temática Terra e Universo.

IV. CONCLUSÃO

Na pesquisa aqui apresentada, na qual investigamos: o que se mostra nos textos dos livros didáticos de Ciências em relação à unidade temática Terra e Universo? Objetivamos compreender os textos dessas coleções com base nos

objetos do conhecimento, competências e habilidades propostas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e buscamos observar se sugerem metodologias diferenciadas nas mesmas, compreendemos que a maioria dos objetos de conhecimento estabelecidos pela BNCC referentes à unidade temática Terra e Universo estão sendo contemplados nos textos das coleções de livros didáticos analisadas.

Percebemos que a maioria das obras analisadas sugerem atividades práticas relacionadas a UT Terra e Universo, sendo que, na coleção C1, estas sugestões de atividades concentraram-se em sua maior parte na seção intitulada “Prática”, mas a definição de modelo, também se apresenta na seção “Um pouco mais”, que define o modelo como uma representação e na coleção C2, estas apresentam-se na seção intitulada “Aprendendo com a prática”. A partir destas obras, entendemos que a argumentação por parte do professor tenha grande importância no processo de modelagem e a testagem dos recursos didáticos deve ser realizada, podendo levar em consideração os conhecimentos prévios dos alunos.

Observamos que a coleção 1 fez a indicação de apenas uma atividade de pesquisa, para assuntos que estavam além dos textos apresentados no livro didático, já a coleção 2 apresentou diversas sugestões, principalmente, concentradas na seção “Investigue” e algumas também encontradas na seção “Trabalho em equipe”, com observações para que os estudantes realizassem a pesquisa em livros, revistas ou sites confiáveis (de universidades, centros de pesquisa, etc.), sugerindo para que buscassem o apoio de professores de outras disciplinas (Geografia, História, Língua Portuguesa, etc.), expusessem os resultados da pesquisa para a classe e a comunidade escolar (estudantes, professores e funcionários da escola e pais ou responsáveis), com o auxílio de ilustrações, fotos, vídeos, blogues ou mídias eletrônicas em geral. Desta forma ressaltamos a importância do “fazer pesquisa” (BRASIL, 2019).

Observamos a indicação nos LD de construção de modelos (desenhos, maquetes, simulações, modelos mentais), utilização de glossários, atividades de pesquisa, como metodologias de ensino e aprendizagem diferenciadas, porém, há uma grande incidência de atividades de questões objetivas e descritivas (estas últimas apareceram em maior quantidade na coleção C2). Também apareceram na Coleção C2 a orientação para a confecção de planisfério, a sugestão de visita a planetários e a observação do céu.

CADERNOS DO SIEC

Volume 1

■ 2021

Verificamos que o próprio livro didático dá indícios de que ele próprio não deva ser utilizado como única fonte de informação, nem para os estudantes aprofundarem os conhecimentos e nem mesmo para o planejamento do professor. Também, compreendemos que as obras analisadas não tem uma ordem exata de apresentação das unidades temáticas e atentamos para a recomendação da BNCC que indica que as unidades temáticas devam ser trabalhadas de forma contextualizada e integrada.

O que nos provocou novas questões de análise, agora com o olhar voltado para as imagens dos livros didáticos relacionadas à UT Terra e Universo. Com pretensão futura, dar continuidade à pesquisa e maximizar a compreensão da forma que configurações curriculares estão sendo desenvolvidas na perspectiva da abordagem por temas na Educação Básica e analisar as demais coleções de livros didáticos de Ciências dos Anos Finais do Ensino Fundamental pertencentes ao PNLD 2020.

Como encaminhamento final, destacamos resultados importantes para o Ensino de Ciências, visto que possibilitou, além da análise dos livros didáticos, discutir e indicar, de maneira crítico-reflexiva, possibilidades de metodologias de ensino e aprendizagem diferenciadas sugeridas pelas obras analisadas. Discussões relevantes para a área, principalmente quando o propósito é compreender a inserção dos objetos do conhecimento, competências e habilidades previstas pela BNCC nos livros didáticos, já que a unidade temática Terra e Universo encontra-se no Ensino de Ciências ao longo dos 9 anos do Ensino Fundamental (BRASIL, 2018) e este é um recurso didático que é de mais fácil acesso na maioria das escolas brasileiras, podendo ser utilizado como um recurso facilitador de aprendizagem para os estudantes e até mesmo como um “ponto de partida” e não uma “referência absoluta” para o planejamento o professor.

REFERÊNCIAS

BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. v. 19, n. 3, 2002. p. 291-313. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6607>. Acesso em: 10 de agosto de 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **PNLD 2020: ciências – guia de livros didáticos**/ Ministério da Educação – Secretaria de Educação Básica – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2019.

BRASIL. Ministério de Educação e Cultura – MEC. **Base Nacional Comum Curricular**.

Brasília,2018. Disponível:http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 05 de julho de 2021.

GOMES, D. S. O uso da experimentação no ensino das aulas de ciências e biologia. **Revista Insignare Scientia (RIS)**, Vol. 2, n. 3 - Edição Especial: Ciclos Formativos em Ensino de Ciências, 2019. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/11187>. Acesso em 04 de agosto de 2021.

JUSTI, Rosária. Relações entre argumentação e modelagem no contexto da Ciência e do Ensino de Ciências. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.17 n.especial, p. 31-48, novembro, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epc/a/PJnWzcv8fLY3zJtqgxTNTnJ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 10 de julho de 2021.

KUPSKA, C.; HERMEL, E. do E. S.; GÜLLICH, R. I. da C. Concepções de Experimentação nos Livros Didáticos de Ciências. **CONTEXTO & EDUCAÇÃO**, Editora Unijuí, Ano 29, nº. 93, p. 138-156, maio/agosto 2014. Disponível em: <https://revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/3033> Acesso em 11 de julho de 2021.

MARTÍNEZ, A. R. Estrategia didáctica para ele aprendizaje de los ciclos biogeoquímicos desde la transdisciplinariedad. **Revista de Investigación y Pegagogía Praxis & Saber**. Vol. 8. Núm. 16. Enero-Junio 2017. p. 105-132. Disponível em: https://revistas.uptc.edu.co/index.php/praxis_saber/article/view/6180/5242 Acesso em: 10 de agosto de 2021.

MORAES, R. GALIAZZI, M. do C. Análise Textual Discursiva de Múltiplas Faces. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 1, 2006.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação, Bauru**, v.9, n.2, p.191-211, 2003.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. **Análise textual discursiva**. 3^a Ed., Ijuí, Editora Unijuí, 2016.

OLIVA, J. M.º. Distintas acepciones para la idea de modelización en la enseñanza de las ciencias. **Enseñanza de las ciencias**, 37(2), 5-24, junio, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2648>. Acesso em 07 de julho de 2021.

SCHWAN, G.; SANTOS, R. A. Dimensionamentos curriculares de enfoque CTS no ensino de ciências na educação básica. **Revista de Estudos e Pesquisa sobre Ensino Tecnológico (EDUCITEC)**, v. 6, e098120, 2020.

SCHWAN, G.; SANTOS, R. A.; MACIEL, E. A. Abordagens CTS e o HIV-AIDS em livros didáticos de Ciências: diferentes olhares para o desenvolvimento curricular. **Valore**, Volta Redonda, v. 6, Ed. Especial, 809-821, 2021.

SILVA, L. H. de A. S.; ZANON, L. B. A experimentação no Ensino de Ciências. In: SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens**. Campinas, R. Vieira Gráfica e Editora Ltda, 2000. p. 120-153.

Mulheres fazendo ciência no Brasil: inserção feminina na docência superior na UFABC

Valéria Cristina da Silva, Daniel de Andrade Moura

Valéria Cristina da Silva é bolsista de iniciação científica e estudante da licenciatura em Física do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de São Paulo, São Paulo, SP (autora para correspondência, e-mail: valeria.s.s@aluno.ifsp.edu.br)

Daniel de Andrade Moura é professor da licenciatura em Física no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, São Paulo, SP (e-mail: dmoura@ifsp.edu.br)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e12) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—A igualdade de gênero ganhou destaque nos últimos anos, sendo extremamente importante. Tendo isto em vista, o presente trabalho apresenta um estudo de caso sobre a inserção feminina enquanto professora do ensino superior. Tomou-se por objeto da pesquisa a Universidade Federal do ABC, analisando a partir da leitura de editais e convocações no diário oficial da união a quantidade de mulheres contratadas para a docência superior comparada a de homens, a fim de obter a proporção e observar se há ou não equidade de oportunidade. Ao final da pesquisa percebeu-se que os homens têm mais acesso a docência superior na área de ciências da natureza e matemática do que as mulheres.

Palavras-chave—igualdade de gênero, docência superior, mulheres na ciência.

I. INTRODUÇÃO

EM MEADOS de 2016, quando a autora deste texto decidiu ingressar na docência com o objetivo de alcançar o nível docente de doutorado ou pós-doutorado, percebeu que apesar da ascensão a pauta da visibilidade feminina pouco se falava ainda da mulher como docente de nível superior. Devido a esse episódio e ao fato do baixo contato com mulheres ao longo da licenciatura, percebeu-se a necessidade de pesquisar e averiguar se de fato as mulheres estão recebendo a visibilidade necessária e ocupando espaços que são vistos como algo de alcance somente ao homem.

Apesar de terem docentes mulheres lecionando na

licenciatura de física, elas se fazem bem menos presentes do que em cursos de licenciatura de biologia, matemática e até mesmo da química (que em cursos de bacharelado acabam sendo poucas). Então será que a presença de mulheres como docentes na física não ocorre porque há uma dificuldade maior imposta, ou será que tais características são apresentadas somente na instituição de ensino ao qual a autora cursou sua licenciatura? Devido a isso, decidiu então pesquisar sobre a mulher docente no nível superior, tendo por objeto de estudo a Universidade Federal do ABC (UFABC), pois se trata de uma instituição nova e que afirma ter como missão os valores atuais com o século XXI. Esperava-se, então, encontrar nela uma realidade diferente.

Com intuito de trazer o tema da inserção feminina

enquanto professora e pesquisadora em instituições de ensino superior, o presente trabalho apresenta um estudo que analisa a proporção de mulheres, em relação à quantidade de homens, que consegue alcançar e ingressar nesta carreira. A princípio pensou-se em realizar um levantamento apenas da inserção feminina na carreira docente superior na área da física, mas depois optou por investigar o acesso à área de ciências naturais e matemática. Debatendo este tema e publicizando espera-se incentivar a realização de novos trabalhos sobre o tema e dar mais visibilidade à questão.

Para apresentação da pesquisa, o presente texto inicia com uma discussão sobre gênero e o nome, seguido de um breve histórico da inserção feminina enquanto docente e finaliza com a apresentação dos dados obtidos por meio de levantamento realizado a partir de diário oficial.

II. MÉTODO

A. Gênero e a Identificação Nominal

O que se entende por gênero? Como definir o gênero de um indivíduo? Como associar isso ao nome (social ou não) desse indivíduo? Se explicar o gênero pela sua determinação linguística, perceber-se-á que é considerado suas representações propostas por culturas dominantes.

Segundo Pereira (2006, p. 76):

Sabe-se que poucas são as produções científicas sobre necessidades humanas básicas que tratem de modo específico e sistemático a dimensão de gênero. O mesmo pode ser dito das produções sobre políticas sociais, embora, neste campo, o movimento feminista³ que teve início na década de 1970, tenha introduzido substancial renovação teórica e política.

Atendo-se aos questionamentos iniciais propostos, Pinsky (2009 apud Hall e Davidoff, 1987, p. 162) traz a relação do sexo com a definição de feminino e masculino

Para Catherine Hall e Leonore Davidoff, por exemplo, “sexo e classe opera, sempre juntos, e a consciência de classe também adota sempre uma forma sexuada ainda que a articulação de ambos nunca seja perfeita”. A distinção entre

³ O movimento feminista acima citado, teve sua origem no Brasil em 1970 como a oposição à ditadura militar e inspirada por questionamentos feministas – associados a temática da família, sexualidade, representações, cotidianos e grupos “excluídos” –, que foram se desenvolvendo nas décadas seguintes tomando outras características e

homem e mulher é um fato sempre presente; determina a experiência, influí na conduta e estrutura expectativas.

Continuando a discussão inicial, se faz necessário distinguir gênero de sexo, conforme Pinsky (2009, p. 162) “(...) o termo sexo foi questionado por remeter ao biológico e a palavra gênero passou a ser utilizada para enfatizar os aspectos culturais relacionados às diferenças sexuais”.

Levando em consideração masculino e feminino para compreender o que é gênero, chegar-se-á em definições mais gerais - que infelizmente ainda são desatualizadas devido a importância dos transgêneros -. De acordo com Guedes (1995, p. 6), “(...) para o feminino, nos revela a bondosa gramática ‘diz-se de gênero de palavras ou nomes que, pela terminação e concordância designam os seres femininos ou como tal considerados’”.

Definir o que será considerado como gênero feminino é crucial para as futuras análises deste ensaio, como Pinsky (2009, p. 163) menciona

tomado como uma categoria, ou seja, um modo de perceber e analisar relações sociais e significados, gênero pode ser empregado como uma forma de afirmar componentes culturais e sociais das identidades, dos conceitos e das relações baseadas nas percepções das diferenças sexuais.

Conseguindo definir qual o significado de gênero a ser adotado, poder-se-á então compreender as diferenças no mundo acadêmico, para assim estabelecer um significado ao que se quer ilustrar.

Segundo Pinsky (2009 apud Joan Scott, 1988, p. 168):

(...) Estudos de Gênero no sentido de pensar a diferença (em termos de pluralidade e diversidade, em vez de unidade e universalidade), segundo Scott, vai ao encontro das necessidades teóricas de se estudarem as relações de poder, a produção dos significados e as formas de construção e de legitimação das hierarquias de gênero. Nessa perspectiva, gênero é redefinido como conhecimento (o saber) sobre a diferença sexual.

Chegando as definições de gênero hoje, foi necessário primeiro o questionamento da história e do contexto em que

pautas. Este movimento tinha como objetivo a emancipação feminina e se concretizar dentro dos limites e possibilidades fornecidos pela presença da mulher em contextos políticos, sociais, culturais e históricos específicos.

determinadas lutas fizeram parte. Isso porque as representações e retratos do passado influenciam na construção de gênero, onde as políticas da história acabam relacionando-se com as relações de poder.

Hoje comprehende-se que o gênero não é algo relacionado somente às questões biológicas – anatomia dos órgãos genitais - do ser, apesar de muitos ainda pautarem por essa questão. Logo, hoje se define por gênero um agrupamento de indivíduos, objetos e ideias que possuem características em comum.

Em pleno século XXI existem várias identidades de gênero, sendo o cisgênero, transgênero e não-binário. A pessoa cisgênero é aquela que se identifica com o sexo biológico ao qual nasceu, a transgênero não consegue se identificar com gênero ao qual nasceu – identificando-se com o gênero diferente do nascimento – e o não-binário é aquele que não se identifica 100% com o gênero ao qual nasceu, podendo transitar entre os dois.

Uma vez definido gênero, como relacionar aos nomes dos indivíduos? Infelizmente, o gênero será sempre relacionado a concordância da palavra, ou seja, a Maria comprehende-se por mulher, visto que seu nome tem a terminação que indica o feminino, diferente do João que conforme a terminação indica o masculino. Porém, como definido acima, há os transgêneros que passam pela transição, mas que perante a justiça não pode realizar a troca no nome em seus documentos até que ocorra a cirurgia para a troca do sexo (por isso hoje há a existência do nome social, para minimizar os preconceitos que o transgênero passa), pode ser então que nem toda Maria seja a Maria e, como nem todo João seja o João.

Como não temos acesso a essas informações, somente acesso ao nome – mesmo que hoje exista o nome social –, para a realização desta pesquisa utilizou-se a definição dada por Guedes (1995) no início do texto, onde considerará os nomes que possuam a terminação/concordância feminina.

B. Docência Feminina: Breve Histórico

Uma vez compreendido o conceito de gênero e que este é ligado a uma construção social no ambiente onde está inserido, se faz necessário compreendermos melhor o histórico das mulheres (considerado o gênero feminino e frágil) é o momento no qual estas deixam de se casar e ter responsabilidades domésticas, para se dedicar a carreira docente. Será que foi uma inserção fácil? Era necessária uma especialização? Qual a motivação?

Até meados do século XIX o Brasil vivia um período no qual tornava-se colônia de Portugal e posteriormente república, as mulheres até então eram excluídas de qualquer aparição ou inserção na sociedade sendo consideradas parte dos *imbecilitus sexus*, classe esta pertencente aos doentes mentais e as crianças.

Neste período, (...) a educação feminina era restrita aos cuidados com a casa, marido e os filhos. A educação formal somente era privilégio dos filhos homens dos indígenas e dos colonos (MELNIKOFF's, 2014, p. 2). Deste modo, as mulheres eram excluídas de qualquer instrução, desprovidas da capacidade de ler ou escrever, mas os ensinamentos das mulheres limitavam-se a aprender a bordar, cozinhar, costurar, ou seja, tarefas exclusivamente domésticas para assim ser uma boa esposa e mãe. Como inicialmente a educação das mulheres tinham como objetivo a administração das moradias, da educação dos filhos e do marido, a mulher tinha que ao menos compreender de um mínimo de educação financeira (tornando-se uma disciplina a ser inserida no currículo da educação básica em meados de 1964), além de necessitar a compreensão na subárea da biologia, a botânica, para lidar com possíveis enfermidades de seus filhos/marido.

Estes ensinamentos muitas vezes eram passados pelos escravos indígenas e/ou africanos, onde as mulheres tornavam-se amas de leite para os filhos dos povos brancos, bem como empregadas domésticas, precisando auxiliar com os cuidados da casa e alimentação dos demais, os ensinamentos eram, portanto, passados aos seus descendentes (de mãe para filha).

Para a sociedade neste período, as mulheres terem a oportunidade de serem letradas, era visto socialmente como uma ameaça. Para permitir o acesso à educação as mulheres, surgiu os conventos, permitindo o letramento e sendo uma válvula de escape para as mulheres que não queriam casar, como a formação docente ainda era algo muito escasso no Brasil, os professores acabaram tornando-se os padres, o que permitia a aproximação entre religião e educação.

Em meados de 1808, em meio às transformações globais, principalmente a industrialização e urbanização presentes na Europa e Estados Unidos, começou a levantar questionamentos, principalmente na missão civilizatória das mulheres.

A abertura de colégios para educação de moças possibilitou espaços de profissionalização da mulher, neste espaço a mulher tem a possibilidade de atuar fora dos

portões de casa, articulando o poder (MELNIKOFF's, 2014, p. 6). Apesar de possibilitarem o acesso das mulheres, o currículo era diferenciado, aprendendo a ler, escrever e realizar as quatro operações básicas, mas para as classes privilegiadas, o ensino às meninas poderia ser complementado com aulas de piano e francês, tendo acesso a professores particulares, por vezes homens que se especializaram no exterior ou padres e isso ocorria com frequência já que era fornecido títulos de nobreza.

O ensino público e gratuito no Brasil tem seu início em 1549 com a chegada ao país do Padre Manuel de Nóbrega e sofrendo mudanças em 1759 com o Marquês de Pombal ao expulsar os jesuítas. Com a implementação em 1835 da formação docente no país, surgem as primeiras vagas para as mulheres na escola pública elementar, sendo anteriormente possibilitado apenas para a educação religiosa em locais de recolhimento ou conventos. Porém, com a dificuldade de capacitar e instruir novos professores, percebe-se que a escola normal⁴ - que desde a sua criação as escolas normais brasileiras fizeram parte dos sistemas provinciais. O modelo implantado na época foi mais especificamente o francês, resultante de nossa tradição colonial e do fato de que o projeto nacional direcionado às elites, de formação cultural europeia - a partir de 1886 apresenta uma tendência, ilustrada segundo Freitas (1995) como,

uma tendência a atrair o público feminino com uma procura bastante expressiva nos anos subsequentes [...] a pequena demanda do sexo masculino abriu espaço para que as escolas normais se constituíssem num espaço socialmente aceito, facultando às mulheres a possibilidade de transcender o âmbito doméstico na busca de realização e independência social e econômica (FREITAS apud MELNIKOFF's, 2014, p. 7).

Com isso, percebe-se que as mulheres não precisavam de fato se especializarem na docência para ingressar no magistério. Porém, com a mudança da base curricular da educação e a elaboração de uma nova Constituição Federal sancionada em 1946, posteriormente com a aprovação da primeira LDB (Lei de Diretrizes Base) em 1961, começa a exigir um mínimo de escolarização e formação para os profissionais/docentes da educação.

⁴ Conforme o Decreto de Criação da Escola Normal, n.º 10 de 1835 homologado na Assembleia Legislativa Provincial do Rio de Janeiro e assinado pelo Presidente José Rodrigues Torres, determina que haverá na capital da Província uma escola normal para nela se habilitarem as

Vemos então que a mulher comece a se escolarizar tardiamente e ingressar no magistério sem nenhuma qualificação específica, servindo então para possuir a sua independência social e econômica, quebrando o ciclo da educação para casar-se e cuidar do marido e dos filhos.

A feminização do magistério se dava por vários motivos que se atrelaram no decorrer da história, com o abandono em que o contingente masculino de professores ia gradativamente se esvaziando (esse esvaziamento pode ser associado ao fato de a profissão docente ser pouco atrativa para a população, como a baixa remuneração que o ensino básico oferecia e pelo pouco prazer que a profissão em questão gozava), eram as mulheres substitutas ideias (MELNIKOFF's, 2014, p. 11). Além disso, como o Brasil era colônia de Portugal, muitos estudos eram realizados para compreender a fauna e flora, possuindo estudos focados nos avanços biológicos desse mundo novo. Por fim, há atualmente um currículo com foco científico em biologia e isso é algo que vemos referenciado até hoje na educação fundamental I e II.

C. Inserção Feminina na Docência de Nível Superior na UFABC

O objeto deste estudo de caso é a Universidade Federal do ABC. Ela foi escolhida por ser uma instituição nova, tendo aproximadamente 15 anos de vida, fato que facilitou o levantamento de dados em um período maior, auxiliando a ter uma visão mais detalhada das mudanças desde a sua criação até os dias atuais. Outro fator que motivou a escolha foi a missão exposta pela instituição. Segundo o site da UFABC, esta tem como missão *a promoção do avanço do conhecimento por meio de ações de ensino, pesquisa e extensão, tendo como fundamentos básicos a interdisciplinaridade, a excelência e a inclusão social*. Tendo isto em vista, buscou-se analisar com os dados obtidos se há de fato essa inclusão social e das minorias no nível docente, visto que a inserção de mulheres na docência de nível superior nas instituições públicas ainda é baixa, onde é fato que a presença feminina é maior em número de estudantes nas universidades brasileiras, entretanto, as mulheres não são maioria entre os docentes da educação superior DE (BACKES; THOMAZ; SILVA, 2016, p. 167).

pessoas que se destinarem ao magistério da instrução primária e os professores atualmente existentes que não tiverem adquirido necessária instrução nas escolas de ensino mútuo (TANURI, 2000, p. 64).

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o objetivo de avaliar e observar a inserção das mulheres na docência, avaliou-se o intervalo de 2006 a 2020. A partir da leitura de publicações do diário oficial da união do período, analisaram-se 130 editais para preenchimento de vagas destinadas a docentes e a convocação destes na UFABC. Desta análise fez-se um estudo comparativo para a obtenção da proporção de mulheres contratadas em relação aos demais convocados. Para definir se o indivíduo convocado era mulher, usou-se o nome de acordo com o que fora apontado na seção anterior, no item A deste trabalho.

O recorte avaliado foram as áreas na qual acredita-se que o número de mulheres docentes é reduzido, pois na *área da ciência e tecnologia, nota-se uma carência de mulheres que sejam realmente destacadas nas produções científicas e estudos* (PEREIRA, 2006, p. 68-69). Logo, os editais de convocações são recortes das áreas de matemática, biologia, física e química.

A tabela I traz o número de docentes, homens e mulheres, convocados para os editais avaliados anualmente no intervalo de 2006 a 2020, bem como o número de editais analisados em cada ano.

TABELA I

NÚMERO DE HOMENS E MULHERES CONVOCADOS PARA OS EDITAIS AVALIADOS ANUALMENTE

Ano do edital	Homens	Mulheres	Nº de editais analisados
2006	6	1	4
2007	12	1	11
2008	14	7	7
2009	17	11	13
2010	11	5	15
2011	15	4	15
2012	5	4	6
2013	5	3	6
2014	6	4	10
2015	18	9	15
2016	40	16	12
2017	-	-	-
2018	18	13	14
2019	4	1	2
2020	-	-	-

Total	171	79	130

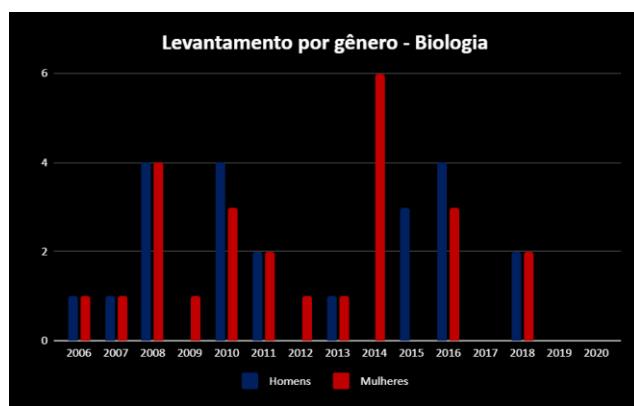
Fonte: A autora e o autor (2021).

Os gráficos 1–5 mostram os resultados obtidos.



Gráf. 1 Convocação de docentes definida por gênero de 2006 a 2020

Fonte: A autora e o autor (2021).



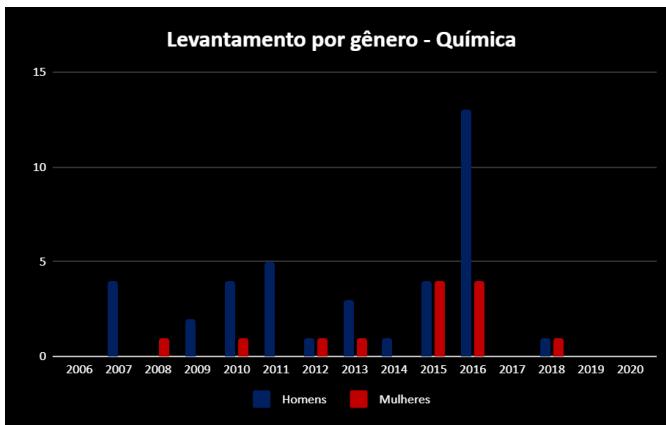
Gráf. 2 Convocação de docentes na área de biologia de 2006 a 2020

Fonte: A autora e o autor (2021).



Gráf. 3 Convocação de docentes na área de física de 2006 a 2020

Fonte: A autora e o autor (2021).



Gráf. 4 Convocação de docentes na área de química de 2006 a 2020

Fonte: A autora e o autor (2021).



Gráf. 5 Convocação de docentes na área de matemática de 2006 a 2020

Fonte: A autora e o autor (2021).

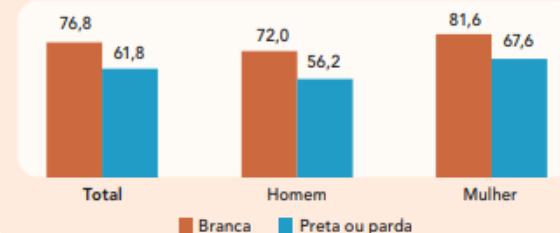
O gráfico 1 explicita uma discrepância entre homens e mulheres contratadas para docência superior na UFABC. Apesar de 2018 apresentar maior equiparação entre os dois, se comparado aos outros anos, a mulher sempre teve menos acesso a esta carreira pública. Em 2016 há muito mais homens do que mulheres sendo contratadas, principalmente pela quantidade de professores visitantes do sexo masculino convocados no período. Outro ponto relevante apontado pela pesquisa se refere às áreas nas quais as mulheres têm maior acesso. É possível perceber, ao se observar o gráfico 5 e o 2, que há anos onde mais mulheres foram convocadas nestas áreas foi maior que a de homens.

A sazonalidade da abertura dos concursos por parte do governo federal é outro ponto que merece atenção. Uma das justificativas para isso são as tendências que configuraram um programa de reforma educacional baseado nos princípios de

mercado das economias neoliberais (COCHRAN-SMITH *et al.* apud NÓVOA, 2017, p. 4). Outra é a interferência que os ocupantes dos cargos executivos e legislativos na esfera federal provocam na esfera educacional, aumentando ou reduzindo investimentos, por exemplo. Reparem que em 2019 já houve menos concursos e no ano 2020 praticamente não houve processos seletivos (provavelmente a pandemia também impactou neste cenário).

Por fim, ao compreender que a missão da instituição a inserção de forma a permitir a pluralidade de culturas, um ponto importante percebido nesta investigação é que, apesar da lei com cotas ter iniciado a vigência em 2012, não há nenhuma candidata e convocada da área de ciências da natureza e matemática que tenha entrado pela cota para pessoas pretas. Um dado que ajuda a entender por que isto ocorre é apresentado nas figuras 1 e 2. O número de mulheres pretas que concluíram a educação básica e ingressam no ensino superior é menor que as mulheres brancas. Isso ocorre devido a um racismo histórico enraizado, marginalizando mulheres pretas e/ou periféricas.

Taxa de conclusão do ensino médio (%)

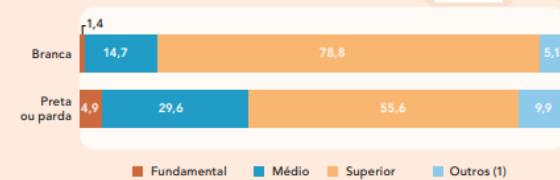


Fonte: IBGE, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua 2018.

Nota: Pessoas de 20 a 22 anos de idade.

Fig. 1 Taxa de conclusão do ensino médio de pessoas negras/pardas e brancas

Distribuição dos estudantes de 18 a 24 anos, segundo o nível de ensino frequentado (%)



Fonte: IBGE, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua 2018.

(1) Inclui alfabetização de jovens e adultos e educação de jovens e adultos do ensino fundamental ou ensino médio.

Fig. 2 Taxa do nível de ingresso conforme nível da educação

IV. CONCLUSÃO

Apesar de haver mais mulheres do que homens no Brasil (IBGE, 2019) e da missão da UFABC ser a pluralidade, ainda há um acesso maior de homens do que mulheres na carreira da docência superior. Isto mostra que ainda há muito que avançar na inserção feminina na docência superior nesta universidade.

Cabe observar que para se tornar professora efetiva na UFABC é necessário o título de doutora. Elas já são maioria na graduação, mas ainda há muito que avançar na Pós-graduação. Mesmo quando observamos a docência num espectro mais amplo, as mulheres são maioria nas salas de aula, mas elas vão perdendo espaço à medida que o nível de ensino do cargo docente avança e que o salário sobe (BRASIL, 2021).

A partir dos dados aqui apresentados, é possível realizar novas pesquisas que busquem explicar os porquês desta discrepância de acesso de homens e mulheres como docentes numa instituição pública de ensino. Ao suscitar e possibilitar novas pesquisas, o presente trabalho cumpre o seu papel de jogar luz sobre uma injustiça social ainda presente na sociedade.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus e à minha família, por sempre incentivar e me apoiar a estudar e me especializar, bem como me permitir liberdade para seguir meus sonhos. Agradeço ao meu orientador, que por meio de uma disciplina de estágio viu um potencial para pesquisa e possível publicação, sendo sempre aberto e disposto a me auxiliar

REFERÊNCIAS

BACKES, Vanessa Ferreira; THOMAZ, Jean Rodrigo; SILVA, Fabiane Ferreira da. **Mulheres docentes no ensino superior: problematizando questões de gênero na Universidade Federal do Pampa**. Caderno de Educação, Tecnologia e Sociedade, Inhumas, v. 9, n.º 2, p. 166-181, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.14571/cets.v9.n2.166-181>.

BRASIL (INEP). **Censo da Educação Básica 2020 – resumo técnico**. Disponível em https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/resumo_tecnico_censo_escolar_2020.pdf. Acesso em 15 de outubro de 2021.

GUEDES, Maria Eunice Figueiredo. **Gênero, o que é isso?**. Psicologia: Ciência e Profissão, vol. 15, n.º 1-3, Brasília: 1995.

IBGE. **Desigualdades sociais por cor ou raça no Brasil**. Estudos e Pesquisas: Informação demográfica e socioeconômica, n.º 41, 2019. Disponível em

https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101681_informativo.pdf

IBGE. **Quantidade de Homens e Mulheres**. Disponível em <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/18320-quantidade-de-homens-e-mulheres.html> (acesso em 15 de outubro 2021).

MEC. **A trajetória da mulher na educação brasileira**. 2006. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/202-264937351/5710-sp-1216879868> (acesso em 27/08/2021).

MELNIKOFF, Ricardo André Aires; MELNIKOFF, Elaine Almeida Aires. **Professora, professorinha primeira profissão que legitima a mulher do século XIX**. IV Congresso Sergipano de História e IV Encontro Estadual de História da ANPUH/SE. Aracaju, 2014.

MULTIRIO. **A história da educação feminina**. Escrito por Fernanda Fernandes. 2019. Disponível em <http://www.multirio.rj.gov.br/index.php/leia/reportagens-artigos/reportagens/14812-a-hist%C3%B3ria-da-educa%C3%A7%C3%A3o-feminina> (acesso em 28/08/2021).

NÓVOA, Antonio. **Firmar a posição como professor, afirmar a profissão docente**. Caderno de Pesquisa, v. 47, n. 166, p. 1106-1133, out/dez/2017.

PEREIRA, Potyara A. P. **Políticas Públicas e Necessidades Humanas com Enfoque no Gênero**. Sociedade em Debate, Pelotas: jun/2006.

PINSKY, Carla Bassanezi. **Estudos de Gênero e História Social**. Revista Estudos Feministas, 17(1): Florianópolis, 2009.

TANURI, Leonor Maria. **História da formação dos professores**. Revista Brasileira de Educação, nº 14, p. 29, mai/jun/jul/ago/2000.

Entre caminhos para o ensino interdisciplinar em ciências: de Augusto dos Anjos ao RPG

118

Erick Cristian Santana Carneiro, Martha Matos Lucas Teixeira, Ubiratam Gomes dos Santos Junior

Erick Cristian Santana Carneiro é professora da Escola Municipal Victurino da Purificação Figueiredo, Santa Cruz Cabrália, BA e estudante do Programa de Pós-graduação em Ensino e Relações Étnico-Raciais PPGER – UFSB Sosígenes Costa da Universidade Federal do Sul da Bahia, Porto Seguro, BA (autora para correspondência, e-mail: erickcristianvic@gmail.com)

Martha Matos Lucas Teixeira é professora do Complexo Integrado de Educação de Porto Seguro e estudante do Programa de Pós-graduação em Ensino e Relações Étnico-Raciais PPGER – UFSB Sosígenes Costa da Universidade Federal do Sul da Bahia, Porto Seguro, BA (e-mail: prof.marthamatos@hotmail.com)

Ubiratam Gomes dos Santos Junior é professor do Centro Educacional Quatro Estações e estudante do Programa de Pós-graduação em Ensino e Relações Étnico-Raciais PPGER – UFSB Sosígenes Costa da Universidade Federal do Sul da Bahia, Porto Seguro, BA (e-mail: ubiratamgjunior@gmail.com)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e13) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—O presente artigo visa debater as possibilidades na aplicação da análise do soneto *Psicologia de um Vencido*, de Augusto dos Anjos, no contexto de uma oficina de RPG, propondo através de Metodologias Ativas, o ensino interdisciplinar de Ciências e sua relação com a Literatura. Para tanto, apresenta a análise do soneto, através da metodologia de análise do discurso, e ainda autores que abordam o ensino interdisciplinar em ciências, leitura e Literatura, bem como uma análise acerca da educação dialógica e do contexto da alegria na escola. Diante disso, apresenta como resultado o debate acerca da importância do ensino interdisciplinar de ciências e das metodologias ativas como desconstrutores do ensino colonizado e hierarquizado da escola tradicional.

Palavras-chave—Augusto dos Anjos, Educação, ensino interdisciplinar de ciências, literatura, RPG (*Role-Playing Game*).

I. INTRODUÇÃO

NOS ÚLTIMOS anos o debate acerca do ensino interdisciplinar em ciências têm sido pauta de diversas produções científicas, tanto visando os caminhos para construir essa possibilidade, quanto na representação da importância deste para o reconhecimento do espaço escolar enquanto aprendizagem de ciências. A separação em um ensino instrumentalizado (FREIRE, 1979), bem como resumir

ciências, principalmente a Física, às fórmulas e ao formalizado pelos livros didáticos (NASCIMENTO, 2005), têm construído à falsa ideia de que não há interação entre as ciências, a escrita, a leitura e nem mesmo à literatura e às artes (RAMOS, 2012). Contudo, os estudos destes autores demonstram que além de se tornar possível o ensino interdisciplinar de ciências, este se torna um importante instrumento para a aprendizagem e também na formação da criticidade do aluno (PIASSI, 2007).

Sabendo que o RPG (*Role-Playing Game*) é um jogo

cooperativo de interpretação de papéis, em que cada um dos participantes, exceto um, assumem o papel de um personagem que irão interpretar durante a partida, também conhecida como aventura, se comprehende a construção do jogo, não somente como ferramenta, mas ainda como um potencial planejador de escritas narrativas. Os próprios jogadores são responsáveis pela criação dos seus personagens, que são construídos “para interagir com os demais em um mundo imaginário” (NASCIMENTO, 2005). Nesse âmbito, existe também o Narrador ou Mestre, que é aquele no grupo que fica responsável por conduzir o jogo, sendo o responsável pela narrativa principal, ou seja, criar os desafios que os jogadores vão enfrentar e controlar os NPCs (*Non-Player Characters*), que podem ser inimigos, aliados e qualquer outro personagem que não seja interpretado por um dos jogadores. Portanto, o presente artigo visa abordar a importância do RPG como uma ferramenta para o ensino interdisciplinar para o ensino de Ciências e demais áreas do conhecimento.

Nesse contexto, se fez necessário pontuar a relação que se apresenta através do reconhecimento da importância da inserção de diversos tipos de elementos no jogo, o que acaba por constituir um conjunto de possibilidades dentro do conteúdo formal, trazido de forma lúdica, e, para tanto, parte da aventura se caracteriza pela interpretação desses elementos em um determinado contexto narrativo. E desse modo, se faz presente o uso de que Augusto dos Anjos e seu contexto histórico, em que sua obra surge no período de transição entre o Simbolismo e o Pré-Modernismo e nos leva a entender a influência literária destes períodos nas poesias do poeta. Diante da importância literária deste e o impacto que seus poemas causavam à sociedade no final do século XIX, surge um olhar crítico a estes poemas que causavam repúdio e fascínio aos leitores, bem como o encantamento dos poemas esquecidos que apresentam um lirismo não retratado na maioria da sua única obra “EU”.

A poesia de Augusto dos Anjos é marcada por um tom pessimista e pela utilização de um vocabulário científico e linguagem agressiva. Oscilando na poesia elementos parnasianos (formalismo) e simbolistas (musicalidade), sendo desta forma um poeta de difícil classificação estética. Portanto, A obra escolhida para esta investigação será o poema Psicologia de um vencido, do único livro escrito pelo autor intitulado “Eu e outras Poesias”, no qual o autor utiliza-se de uma característica muito marcante das vanguardas europeias, a crítica social à burguesia.

A análise da obra Augustina vai mais longe que apenas simples fato de realizações romântica que possa causar admiração ou repúdio em quem as lê. Augusto dos Anjos resolveria combater aquele estado de coisa: da pena ao sarcasmo. Assim, o objetivo desta pesquisa é o encanto que estes poemas nos proporcionam, e cuja escrita chama a atenção pela escolha de termos científicos, assim como as possibilidades o ensino interdisciplinar da Literatura, Ciência e RPG.

II. DAS RELAÇÕES DA LITERATURA COMO INSTRUMENTO PEDAGÓGICO PARA O ENSINO INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIAS

A leitura se faz muito importante diante da formação da criticidade do leitor. Diante disso, o que se pode notar é que sua importância está para além dessa formação, a leitura se torna parte da cultura primeira da pessoa (SNYDERS, 1988) e também parte de sua cultura escolar. Contudo, há uma separação entre estas duas que acaba por refletir na noção de Literatura como parte do conteúdo escolar: a possibilidade da Literatura canonizada se tornar parte dessa cultura primeira. Seja pela mistura feita na Música Popular Brasileira, com inserções de Literatura, seja em produções midiáticas – novelas, filmes, clipes, jornais, desenhos animados – esta, torna-se presente através de um conjunto de contatos de diversas fontes, não se restringindo à escola, nem mesmo à cultura escolar.

De acordo com Ramos (2012), a leitura é um instrumento importante para o ensino de física e arte, e diante deste reconhecimento, é importante repensar a prática direcionada dessa para apenas as áreas de linguagens, principalmente língua portuguesa. Para este autor, é necessário reconhecer que a fantasia não se restringe à literatura, e para isso, é necessário retomar os estudos de Piassi e Pietrocola (2009) que abordam a importância das obras de ficção científica para o ensino de ciências. Nesse âmbito se pode notar os estudos destes autores, em que os desafios em torno da leitura são condições em que se calca a formação do leitor, bem como, Silva (1998, p.125) apud Ramos (2012, p. 21) afirma “Todo professor, independente da disciplina que ensina, é também um professor de leitura”, portanto, estes estudos proporcionam compreender que a leitura torna possível o diálogo crítico entre diversas realidades dentro da cultura escolar.

Quando mencionamos a Física como Cultura, nos apoiamos nos trabalhos de Zanetic (1989) para quem a interação entre

a Física e outros produtos Culturais como o teatro e a literatura, pode ser responsável por gerar interessantes abordagens de ensino. A Física com que a grande maioria dos alunos tem contato no decorrer do Ensino Médio Ihes é apresentada de forma operacional, repleta de filigranas, procedimentos e acúmulos de ítems de conhecimento, apresentados de forma isolada e que justificam a busca do professor por estratégias capazes de despertar o interesse do aluno pela disciplina. Neste caminho, Piassi (2007) alerta sobre a necessidade de aproximação cultural com o universo dos alunos, para que essas estratégias possam alcançar o êxito desejado. (NASCIMENTO; PIASSI, 2015, p. 675)

Outrossim, de acordo com Piassi e Pietrocola (2009), o ensino de ciências, em uma construção crítica, pressupõe compreender a condição em que se concebe a noção de erro, e nesse ponto, se aproxima da capacidade interpretativa e da possibilidade adquirida na obra ficcional: o erro, do ponto de vista do cientista, pode vir a se tornar “estratégia narrativa fundamental” (PIASSI; PIETROCOLA, 2009, p. 527) em função da história e resultado pretendido pelo autor. Comumente notado em narrativas de ficção científica, essas escritas são importantes instrumentos para o ensino interdisciplinar de ciências e uma abordagem da Literatura para a Física, bem como demais campos da ciência, se tornam também a experiência de um ensino dialógico (FREIRE, 1979) e, portanto, partindo da cultura primeira.

A escolha de uma literatura que remete ao científico, e ainda, a inserção desta leitura em objetos de análise que sejam da cultura primeira, abordada em Snyders (1988), são importantes instrumentos para a formação do leitor, mas principalmente, para a “alegria na escola” em que o aprendizado gera, em uma relação do eros (HOOKS, 2013), com o prazer proporcionado pelo reconhecimento individual e coletivo deste espaço como aprendizagem, transgredindo o espaço hierarquizado escolar, para um espaço de identidade.

Assim, a realidade escolar deixa de ser apenas um desafio de conteúdo premeditado, e passa a ter desafios outros, que remetem a um estudo que não se mantém uma educação hierarquizada de conhecimentos separados, Literatura é Língua Portuguesa, Física é Ciências, História é Humanidades, dentre outros estereótipos formados pela educação escolar. De acordo com Adichie (2009), os estereótipos representam um significado incompleto, muitas vezes não apenas falsos, sobre algo, criando uma história única, e esta por sua vez, cria outros estereótipos. Portanto, a possibilidade da de abordar a literatura de

Augusto dos Anjos, bem como o uso da Literatura Fantástica da escrita do RPG, são possibilidades de um pensar e fazer científico que transgride esses estereótipos mantidos pela escola tradicional.

A. Análise do Discurso e a Importância da Metodologia da Interpretação

A análise do discurso é uma metodologia que, para Orlandi (2007), visa reconhecer os mecanismos utilizados através da escolha das palavras em um conjunto de sentidos produzidos e reproduzidos através do discurso. Tal construção se faz objeto de estudo e análise através dos tempos, se colocando como principal representação a Escola Francesa, através dos estudos de Michel Pêcheux, com a condição de reconhecimento metalinguístico.

Finalmente, e isto é o mais importante, podemos reconhecer nos estudos e pesquisas sobre o discurso uma filiação específica que teve como um de seus fundadores Michel Pêcheux e que se desenvolveu mantendo consistentemente certos princípios sobre a relação língua/sujeito/história ou, mais propriamente, sobre a relação língua/ideologia, tendo o discurso como lugar de observação dessa relação. (ORLANDI, 2003, p. 11)

De acordo com Mingueneau (1990), os estudos linguísticos que vêm a constituir a análise do discurso, fundamentam, em sua base, a construção da possibilidade da interpretação de sentidos, reconhecendo, não apenas a construção semântica das palavras, mas a construção fundamentada através dos reflexos entre o sujeito, a obra, o contexto histórico, os implícitos e os explícitos através deste. O nome “Análise do Discurso” designa o método elaborado pelo americano Z. Harris, e apresenta, em suma um conjunto de considerações que apresenta em um quadro estruturalista em unidades da língua para a análise, e, posteriormente a isso, a construção do registro linguístico, textual e psicanalítico.

Portanto, se nota a necessidade da aplicação e reconhecimento metodológico da análise do discurso neste artigo, visando a análise dos recursos discursivos e linguísticos propostos ao texto, considerando sua construção histórica e, ainda, semântica. Como, de acordo com Orlandi (2003), se constitui no âmbito dos estudos de Saussure, da língua como fato social, e da relação entre língua e ideologia, constituídos através da relação entre o Materialismo Histórico, da Psicanálise e da Linguística.

CADERNOS DO SIEC

Volume 1

■ 2021

III. DE AUGUSTO PARA A CIÊNCIA

Augusto de Carvalho Rodrigues dos Anjos nasceu no Engenho Pau d'Arco, Paraíba, no dia 20 de abril de 1884. Aprendeu com seu pai, bacharel, as primeiras letras. Fez o curso secundário no Liceu Paraibano, já sendo dado como doentio e nervoso por testemunhos da época. De uma família de proprietários de engenhos, assiste, nos primeiros anos do século XX, à decadência da antiga estrutura latifundiária, substituída pelas grandes usinas. Em 1903, matricula-se na Faculdade de Direito do Recife, formando-se em 1907. Ali teve contato com o trabalho "A Poesia Científica", do professor Martins Junior. Formado em direito, não advogou; vivia de ensinar português e foi sempre professor de Literatura. Nervoso, misantropo e solitário, este possível ateu morreu de forte gripe antes de assumir um cargo que lhe daria mais recursos. Casou-se em 04 de julho de 1910 com Ester Fialho B. Dos Anjos.

Meu amor, em sonho erra,
Muito longe, altivo e ufano
Do barulho do oceano
E do gemido da terra!
(ANJOS, 2007, p. 196)

Sua visão da morte como o fim, o linguajar e os temas usados são considerados como sendo de mau gosto por muitos, por isso caracterizam sua poesia como única na literatura brasileira. Trabalhou, assim como parnasiano e simbolista, com sonetos e versos decassílabos. A interpretação do mundo e a interrogação do mistério da existência e do estar no mundo marcam esta nova vertente poética. Há uma aflição pessoal demonstrada com intensidade dramática, além do pessimismo.

Sofro aceleradíssimas pancadas
No coração. Ataca-me a existência
A mortificadora coalescência
Das desgraças humanas congregadas!
(ANJOS, 1982, p. 83)

Sua linguagem orgânica, por muitas vezes científica e agressivamente crua, mas sempre com os ritmados jogos de palavras, ideias, e rimas geniais, causava repulsa na crítica e no grande público da época, que ainda buscava uma poesia aos moldes Parnasiano. O que de acordo com os estudos de Órris Soares (1919, p. 23) Augusto dos Anjos dispunha de um "poder de penetração quase enigmático". Não era o trivial

psicólogo dos mexericos humanos. Penetrava a alma da Natureza como na de uma criatura íntima de quem se conhecem os refolhos.

Para Viana (2000) o poeta começou Simbolista, mas aos poucos foi-se despojando do convencionalismo que o fazia imitar Cruz e Sousa e, sobretudo incorporou aos seus versos os elementos científicos e prosaicos que lhe marcariam a obra. Sendo assim, suas poesias eram uma forma de chocar e provocar, todavia seus poemas intitulados Poemas Esquecidos expressam um poeta apaixonado pela natureza e pela família.

Apoiado teoricamente em conceitos da psicanálise, Chico Viana propõe novo ordenamento para os temas e metáfora em Augusto dos Anjos, descobrindo a culpa como elemento estruturante daquele universo poético.

(VIANA, 2000, p. 09)

Sendo assim, Augusto dos Anjos procura expressar ao longo de seus poemas toda autocensura e autocomiseração figura ao longo do Eu e outras poesias. O eu lírico recrimina-se, assumindo uma atitude de desconforto com o eu poético, e com o homem em geral. Em que, segundo Viana (1994, p. 64) o sombrio e a escuridão disseminam-se ao longo de todo o Eu e outras poesias. Elucidando toda a criação literária, o poeta procura proteger com pedras, escarros, sepulturas, o sujeito que seria o objeto perdido da criação poética. Em que se nota que o corpo morto se petrifica na memória, "objeto perdido do para sempre amado" (BRANDÃO, 1996 p. 99). Nesse universo poético estão dois elementos contraditório da poesia Augustina, uma visão e sentimento de mundo e a disposição afetiva que se contradiz e constrói dialeticamente.

Eu e outras poesias nos fornece a evidência de um ego tolhido e cercado pela culpa, que tanto é representada por uma simbologia ligada ao peso quanto pela "loucura de vigilância" própria do delírio paranóide; e tanto se manifesta pelo temor do julgamento quanto pelo medo da consciência e da morte. (VIANA, 1994, p. 80)

Desta forma, a melancolia (tristeza sem causa definida), declara sua supremacia e crueldade, aumentando o rigor com o qual o superego observa, mede e joga o ego do poeta. Ressaltando que sua tristeza decorre de um mal obscuro, cuja causa o poeta desconhece. Portanto, Augusto dos Anjos busca a concretização da dor psicológica, servindo-se de termos coloquiais, órgãos do sentido, dor mental,

desabstratizando o sofrimento psicológico buscando o contorno nítido, intenso e real de seus poemas.

A. Psicologia de um Vencido: Análise Possível para o Ensino Interdisciplinar de Ciências Através do RPG.

O poema Psicologia de um Vencido é composto por quatro estrofes, sendo dois quartetos e dois tercetos. Possui versos decassílabos, um lirismo métrico na rima que nos remete a musicalidade e sonoridade. Tendo como base a metodologia de análise do discurso (ORLANDI, 2007), se faz necessário compreender a imagética construída através das escolhas discursivas em que se tornam literárias diante dos termos em ciências e na efemeride humana abordada através da sua existência filosófica em relação, principalmente, ao carbono como elemento.

Visando a apresentação do soneto como uma possibilidade inserida no contexto de uma aventura no RPG, as inserções da análise dos elementos discursivos podem ser construtoras de um enigma a se reconhecer dentro da narrativa. Em que se torna possibilidade de desenvolver a capacidade interpretativa dos envolvidos.

A construção dos termos trazidos pelo poema em suas partes remete especificamente aos campos de estudos das ciências, como já afirmado anteriormente, motivo pelo qual o autor não fosse acolhido pelas leituras dos movimentos literários e ainda, do público do período e anteriores. Sendo assim, em uma condição de conhecer sua “epigênese” o autor remete aos campos científicos com o intuito de abranger desde campos que vão da psicologia, até mesmo outros campos como a história e a sociologia. Segundo Bronowski (1998, p. 20) “A imaginação nos atinge e nos penetra de formas diferentes na ciência e na poesia. Na ciência, ela organiza nossa experiência em leis, sobre as quais baseamos nossas ações futuras”.

Percebe-se que todo o poema é um monólogo solitário, o poeta por vezes pode ser visto como um esquizofrênico, uma angustia solitária de um ser constituído a partir do Carbono e do amoníaco. “Eu, filho do carbono e do amoníaco”. Partindo da procura sobre a melancolia existente nos poemas de Augusto dos Anjos, encontramos aporte teórico em Sigmund Freud (1980, p. 274) que explica que melancolia é um sentimento parecido com o luto, caracterizado pelo desconhecido do melancólico a respeito do objeto perdido.

Outrossim, ao se apresentar como desse modo, o personagem solitário, o autor do soneto, abordado na aventura de RPG é responsável pela construção imaginativa

fantástica, em que se dispõe a reconhecer um ambiente psicológico para a história, bem como se proporciona a relação entre a ciência e as diversas classes do jogo, ou seja, pode ser feita a alusão à um alquimista, ou mesmo um mago, que diante da aventura narra, indiretamente a construção de um espaço, ou mesmo uma fórmula de poção.

O soneto Psicologia de um vencido é um presente dado ao universo literário com cunhos científicos. Percebemos que na primeira linha o autor nos agracia com termos científicos que possibilita a interdisciplinaridade entre a literatura e o universo das ciências (química). Essa relação entre as áreas da humana e das exatas, é o que possibilita a um aluno a traças o significado e significante entre essas duas culturas.

Eu, filho do carbono e do amoníaco,
Monstro de escuridão e rutilância,
Sofro, desde a epigénesis da infância,
A influência má dos signos do zodíaco.
(ANJOS, 1982, p. 108)

O Carbono, elemento químico Z=6, pertence ao grupo dos não-metais, encontrado no estado sólido, elemento represeentativo. Amoníaco ou Amônia NH₃ (formado por um átomo de nitrogênio ligado a três de hidrogênio), gás incolor, corrosivo na presença de umidade. Os dois elementos são compostos da atmosfera primitiva e pode estar presente em vulcões. Em que se pode notar que o autor ao citar o elemento Carbono, também nos faz refletir sobre a composição química existente nos corpos humanos, que não somos nada a não ser matéria simples.

Diante disso, a inter-relação do Ensino de Ciências com a Literatura, pode ser notada em seu primeiro momento, a escolha linguística dos termos deste, visam o ensino de química, trazendo esta, para além do conteúdo formal, em que se faz também notar o estudo da Geografia através da relação direta com a crosta terrestre, os vulcões e a condição viva de transformações químicas entre o sujeito e o ambiente que o cerca.

Diante da ideia de um enigma, a narrativa do jogo pode propor a relação entre o espaço geográfico e a história do local em que se passa esta, ou seja, dependendo diretamente de formulações entre as perícias e o sucesso nos dados e da interpretação dos jogadores, pode se fazer presente um conjunto de informações outras para a jogabilidade: caminhos a seguir, objetos a encontrar, ou mesmo, levar a outro enigma dentro do texto como resultado para uma nova

análise.

No soneto, sua visão de mundo e a interrogação do mistério da existência e do estar neste marcam esta nova vertente poética. Há uma aflição pessoal demonstrada com intensidade dramática, além do pessimismo, assumido através da relação dos elementos carbono e amoníaco. Diante disso, nota-se a aproximação da Literatura com a Ciência, produzida por Augusto dos Anjos e ao mesmo tempo a função dessa relação pode ser compreendida através de Pietrocola (2004):

A ciência pode ser fonte de prazer, caso possa ser concebida como atividade criadora. A imaginação deve ser pensada como principal fonte de criatividade. Explorar esse potencial nas aulas de ciências deveria ser atributo essencial e não periférico. (PIETROCOLA, 2004, p. 133).

O segundo verso do poema ‘Monstro de escuridão e rutilância,’ apresenta as características de um ser em depreciação, marcante em todos os poemas do autor. Mas, ao mesmo tempo em que esse ser é depreciado por ser um monstro de escuridão, a palavra rutilância traz como significado um Estado ou qualidade, brilho intenso, fulgor. O oposto gramatical dessas duas palavras traz à tona a personalidade obscura dos seres humanos.

Assim, podemos observar como as figuras descritas em monstro e rutilância descrevem a figurativização das ciências, ou seja, um monstro tido como desfavorável, oprobioso, humilhante, apresentando uma ciência psicológica capaz de analisar e compreender a personalidade humana. Já rutilância, na sua figurativização nos apresenta o campo da química e ou física.

Diante dessa proposta, a narrativa do jogo apresenta um próximo enigma: reconhecer um monstro ou oponente que vai trazer para a aventura o elemento de antagonismo e um momento em que a narrativa assume a possibilidade de ação e emoção diretamente ligadas à conquista principal, que pode ser ganhar experiência, ou mesmo, recompensa, ou ainda uma arma de construção mágica: o grimório “Eu e outras Poesias”.

No terceiro e quarto versos ‘Sofro, desde a epigênese da infância’, ‘A influência má dos signos do zodíaco’. A presença do sofrimento a esse ser é gradual e ganha proporções universais. Afinal, todos fazem menções aos signos e suas influências sobre as vidas humanas. Talvez, as influências dos signos dos zodiacos, sejam atribuídas as características de personalidades, aos monstros viventes nas nossas vidas,

nossas neuroses psíquicas, o Id e o Ego, e todas as influências exteriores, alterações que nos acompanham e nos modificam ao longo da vida. Essa influência tão forte na personalidade do autor, pode ser referenciada nos estudos da astronomia.

123
Profundíssimamente hipocondríaco,
Este ambiente me causa repugnância...
Sobe-me à boca uma ânsia análoga à ânsia
Que se escapa da boca de um cardíaco.
(ANJOS, 1982, p. 108)

A segunda estrofe do poema mostra palavras fortes como o autor dizendo que é de forma grandiosa um hipocondríaco (pessoas que com uma simples doença ou um simples tédio acham que é algo imenso e que ficam desesperadas). Afirma seu protesto e sua indignação a humanidade no segundo verso: “Este ambiente me causa repugnância...”, traz a fisiologia para expressar um lugar de dor e sofrimento: “Sobe-me à boca uma ânsia análoga à ânsia / Que se escapa da boca de um cardíaco”. Em que se observa que Augusto dos Anjos de apropria de elementos científicos e como esse conhecimento científico se configura na literatura. A ciência causa um estranhamento ao leitor, por apresentar uma descrição diferente do usual, em outra perspectiva. (RAMOS, 2012, p. 93)

Ainda na perspectiva do RPG, o grupo de aventureiros se depara com um novo conjunto de caminhos, mas, um deles pode estar diretamente associado ao termo “hipocondríaco”, retomando a poção, do primeiro enigma, como a representação da cura, podendo estar em um elemento desta mistura, ou mesmo na emoção da aventura para enfrentar o inimigo “rutilante”, diante do nível de dificuldade, ou mesmo de sua constituição, ou de seu possível posicionamento no mapa.

A relação direta entre a interpretação do texto literário e da química, conhecimentos de biologia - considerando, por exemplo, o elemento da poção de cura ser uma planta ou animal - torna possível reconhecer o RPG como ferramenta do Ensino Interdisciplinar de Ciências, podendo levar o aluno a vivenciar estas relações sem diretamente serem apresentadas dentro da aventura ou mesmo, apresentadas apenas dentro do conteúdo formal.

Já o verme -- este operário das ruínas –
Que o sangue podre das carnificinas
Come, e à vida em geral declara guerra,

(ANJOS, 1982, p. 108)

A terceira estrofe do poema é a marca registrada e marcante da poesia de Augusto dos Anjos, é neste terceto do soneto que o eu lírico vem falar dos vermes. Vermes que representam todas as desgraças humanas, um operário existente que nos faz lembrar que a morte é o resultado final da vida, e que não temos como escapar dessa guerra. Podemos afirmar que a poesia de Augusto dos Anjos transita entre os períodos literários do Simbolismo, Pré-Modernismo e também Naturalismo. Levando assim, uma nova possibilidade didática da Literatura e das Ciências.

A descolonização didática é, portanto, uma das alternativas que contribuem junto à descolonização epistemológica e curricular em prol do ensino de diferentes saberes em meio à diversidade. (...) Já que a nossa finalidade é estabelecer o (re) conhecimento para coibir o racismo epistemológico e, em consequência, o racismo cultura e religioso tão presente dentro dos ‘muros escolares’. (PINHEIRO, 2018, p. 47)

Para Coutinho (2004) apesar da presença de resquícios culturais do século XIX, os pré-modernistas vão se interessar pela realidade brasileira, e se apropriaram de parâmetros tipicamente realistas como: a verossimilhança, objetividade, análise psicológica, denúncia das realidades, regionalismo, caboclos e principalmente a crítica social, montando assim um vasto painel literário brasileiro.

Diante dessa noção, a narrativa do jogo assume, nesse ponto da interpretação do poema, outro caminho que se dá através da separação ou da união entre a história ou localização geográfica dos jogadores. Aqui serão necessárias perícias para que o aventureiro possa construir a possibilidade em grupo: seria uma caverna – conhecida popularmente como uma “Dungeon”, ou um inimigo morto-vivo, esqueleto, necromancer, e para o mestre, responsável pela narrativa, o conjunto de ambientação da história se apresenta de forma direta, o espaço de uma guerra pela vida e seu ciclo, podendo ter, no livro dos monstros, o conjunto apresentado no desafio.

A quarta estrofe do poema apresenta o verme operário das ruínas a espreitar. A sensação ao ler essa estrofe é que ninguém foge a esse destino cruel, eles estão lá, esperando o momento para devorar a carne humana, afinal, somos constituídos de matéria orgânica, água, queratina nos cabelos (esse não são devorados), ossos (também não se decompõem). A frieza inorgânica que resta no fim de um ciclo

de vida, é o fim do eu lírico do poeta, que inicia sua representação da vida com o Carbono.

Em segundo plano dessa análise da estrofe, está o termo “espreitar”, supondo na narrativa do jogo, um oponente forte que acompanha o grupo e se diverte com a possibilidade desse confronto, trazendo de volta o enigma entre as classes e variações dentro destas, entre magos, alquimistas, necromancers, ou mesmo, um feiticeiro. Portanto, a aventura assume agora, uma forma estratégica entre os jogadores, e qual seria o modo assumido para esse encontro e confronto na aventura, desde o posicionamento espacial, até mesmo a relação entre os jogadores mais fortes e mais fracos diante do oponente.

Retornando ao soneto, Augusto dos Anjos quebra as regras do movimento literário Parnasiano, e marca a antecipação do Modernismo e todos os versos contemporâneos.

Anda a espreitar meus olhos para roê-los,
E há de deixar-me apenas os cabelos,
Na frialdade inorgânica da terra!
(ANJOS, 1982, p. 108)

A morte e sua representação direta como única possibilidade construída durante o ciclo da vida, se faz, por fim, a realização final da aventura, ou se torna um novo elemento que leve a um próximo enigma, após o confronto com o antagonista. Por tanto, podendo finalizar este momento do jogo, ou mesmo abrir o espaço para se construir o próximo elemento. Ainda, assim, podem vir a se tornar a descrição da morte de aventureiros durante a narrativa, ou do próprio resultado do confronto, e as conquistas estariam relacionadas aos elementos do soneto.

Na perspectiva da análise final dos aventureiros, é necessário compreender que durante toda a aventura foram trazidos elementos sócio-históricos do período literário, e este último enigma pode estar relacionado ao novo caminho da narrativa, voltado especificamente para a análise linguística deste soneto. Portanto, reconhecer que o movimento literário teve ainda a busca do elemento mais significativo, uma linguagem coloquial, na qual os autores poderiam expressar o drama humano da vida rural, linguajar e fatos que tornaram a obra universal.

A busca da nacionalidade para a literatura foi um tema que preocupou absorventemente a mentalidade de nossos homens de letras no século XIX, especialmente na sua segunda metade tornando-se uma constante crítica.

(COUTINHO, 2004, p. 331)

É nesse sentido que o autor Augusto dos Anjos, traz para a poesia, palavras de cunho científico e expressões nunca antes empregadas em obras literárias. E que, segundo Gonzaga (2004), o único pré-modernista propriamente dito, no sentido de empregar recursos técnicos ou temas inovadores, antes da semana de arte moderna é, apenas até certo ponto o poeta Augusto dos Anjos. Portanto, o poema supracitado possibilita um novo caminho entre o ensino das linguagens e das ciências, uma nova rota de conhecimento, um novo olhar para uma ciência literária capaz de vencer desafios e barreiras para um ensino interdisciplinar através do uso do RPG.

IV. METODOLOGIAS ATIVAS NA ESCOLA: O RPG (*ROLLER PLAYER GAME*) COMO INSTRUMENTO DE APRENDIZAGEM INTERDISCIPLINAR

O espaço escolar vem se tornando cada vez mais palco de debates acerca da relação entre disciplina – em vários aspectos, que vão desde a divisão de campo de conhecimento, até mesmo as questões voltadas ao controle como disciplina – e a condição em que se dá a construção do conhecimento dentro desse espaço, tanto na formação da pessoa como crítica diante da sua realidade quanto da formação integral da pessoa como formação cidadã. Dentro desses campos de estudo, destaca-se a questão da educação dialógica trazida por Freire (1979), bem como compreender que este debate, embora extenso nos estudos e críticas ao espaço escolar, pouco realmente é aplicado por estas formações, fazendo com que as novas pedagogias (DELEUZE, 1988) estejam sempre no âmbito do reconhecer as relações entre as diferenças e as repetições que levam a educação a compreender o espaço escolar como político, contudo, hierarquizado e controlado.

Nesse aspecto, as Metodologias ativas, agora assumidas nessa discussão como os estudos abordados por Diesel, Baldez, Martins (2017), visando reconhecer a importância da desconstrução das relações no espaço sala de aula e do reconhecimento desse, há a necessidade de compreender a relevância do protagonismo do estudante, bem como as implicações em que essas metodologias se dão nesse espaço. Ou seja, para estes autores, ao se compreender a noção de que as metodologias ativas produzem uma nova realidade, não hierarquizada, há uma mudança na postura do aluno de passiva para ativa, e nesse âmbito o conhecimento se torna possível e de poder de todos os

envolvidos. Com este amparo metodológico para se desenvolver essa relação, o conhecimento disciplinar se desconstrói no âmbito da separação e se torna interdisciplinar em um local em que se dá uma comunidade de aprendizagem.

As possibilidades didático-metodológicas assumidas nesse debate estão tanto na utilização do RPG (*Roller Player Game*) como ferramenta de construção de conhecimento em um ensino interdisciplinar de Ciências (NASCIMENTO, 2005) uma vez que se assume uma postura acerca da descolonização didática (BAUER, 2013), quanto no reconhecimento da importância da Literatura Fantástica e da leitura (RAMOS, 2009) para formação do leitor e para a formação em física (PIASSI; PIETROCOLA, 2020), e ainda sim, da importância de se compreender a física como potencialidade imaginativa, consequentemente as ciências, principalmente no diálogo entre a física, química e literatura (ZANETIC, 1997).

Que literatura utilizar em aulas de ciência? Brevemente, diria que tenho em mente não apenas os grandes escritores da literatura universal que em suas obras utilizam conceitos e métodos das ciências, e da física em particular, os escritores com veia científica, como também várias obras escritas por cientistas com forte sabor literário, os cientistas com veia literária. (ZANETIC, 1997; 1998) Não entendo que o professor de física vá substituir os professores de português e de línguas estrangeiras, mas sim que uma atividade interdisciplinar se instale através da colaboração mútua entre esses diversos professores. Assim, por exemplo, trechos dos Diálogos e dos Discursos, de Galileu, ou de A máquina do tempo, de H. G. Wells, podem suscitar análises tanto do conteúdo científico quanto do discurso literário pelos professores de física e de português, respectivamente. (ZANETIC, 2006, p. 46)

É diante dessas possibilidades que se pode notar que entre Augusto dos Anjos, em Psicologia de um Vencido e o RPG, está o ensino interdisciplinar em ciências como caminho possível para a educação emancipadora, dialógica e democrática proposta por Freire (2005), principalmente ao assumir que a literatura inserida na narrativa fantástica, como jogo, é o que torna possível o reconhecimento do caminho interdisciplinar que se constrói não pelo currículo constituído através dos cálculos, ou mesmo do conteúdo apenas inserido no jogo para se dizer interdisciplinar, mas a possibilidade da sua análise como proposta aos jogadores a pensar em um caminho de aprendizagem de conceitos e suas

aplicabilidades (NASCIMENTO, 2005).

Contudo, o RPG não apresenta elementos de competição direta entre os jogadores, a não ser que essa esteja presente na trama, então a cooperação entre os jogadores é fundamental para o jogo acontecer. E é diante dessa condição em que há uma desconstrução da verticalidade da sala de aula, sendo o professor uma possibilidade de narrador, sendo um aluno uma possibilidade de narrador, em que, visando as Metodologias Ativas, o aluno se torna protagonista e detentor desse espaço. Sendo o narrador responsável por conduzir a história, mas ele não o faz sozinho, já que as ações dos outros jogadores interferem na narrativa e podem levar para caminhos que o mestre não tinha planejado.

Neste caminho, Jogos de RPG podem agir como elemento facilitador da compreensão do universo físico através do exercício de construção de universos imaginários, levando o aluno a interagir com problematizações teóricas e criar, alterar, reproduzir mentalmente e discutir coletivamente na busca pela solução de um problema. É o uso da chamada imaginação icônica, que Holton (1998) define como a capacidade de converter percepções vagas em conhecimento sólido, prática conhecida como o experimento mental (NASCIMENTO, PIASSI, 2015, p. 676)

Fatores como o desestimo a competição e sua proximidade ao teatro conferem ao RPG um elemento de socialização (NASCIMENTO, 2005). Sendo esta sua maior potencialidade, a utilização de uma construção de uma aprendizagem colaborativa em que se torna possível o ensino interdisciplinar de Ciências, é portanto, uma das condições analisadas através desse artigo diante, não apenas do uso das Metodologias Ativas, mas ainda da relação entre as Ciências e a Literatura.

V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A formação cidadã, em um contexto social colaborativo que interpreta que a escola tem, como espaço de debate a realidade disciplinar, visado, portanto, um ensino cada vez menos hierarquizado e também a necessidade do ensino interdisciplinar de ciências como parte importante dessa mesma formação, principalmente, para reconhecer a relevância do debate assumido diante desse artigo.

O Ensino interdisciplinar de Ciências, com relação à possibilidade da inserção de literatura com a função não apenas literária, mas de uma interpretação relevante para o

debate científico abordado por Augusto dos Anjos como uma possibilidade a ser assumida no uso da ferramenta RPG, que fomenta essa relação. Na realidade escolar integral, o Complexo Integrado de Educação de Porto Seguro tem, em seu funcionamento como complexo integrado, as oficinas do saber, que visam o ensino interdisciplinar dada escolha individual do seu alunado, e, nessa, portanto presente a Oficina de RPG: Narrativas Fantásticas, com o intuito do ensino interdisciplinar para o desenvolvimento de texto e leitura interpretativa. Nesse âmbito, o espaço escolar assume, tanto as metodologias ativas, quanto a ferramenta RPG, contendo assim a proposta de um ensino interdisciplinar, não hierarquizado e dialógico, e construindo não apenas o conteúdo formalizado disciplinar, mas também através da abordagem da cultura primeira (SNYDERS, 1998).

A análise aqui trazida acerca da obra Psicologia de um vencido, de Augusto dos Anjos, visa demonstrar que sua poesia, inserida já no contexto escolar através dos estudos de Literatura, se faz instrumento importante no reconhecimento das possibilidades entre a Literatura e sua relação com as Ciências. Ultrapassando o contexto de sala de aula, visando a oficina de RPG, a sua inserção em uma narrativa fantástica, não como mero objeto de estudo, mas construída uma narrativa que realmente leve a integrar contextos histórico-temporais pode vir a ser uma ferramenta importante para que se construam as relações trazidas através do ensino interdisciplinar de Ciências, como o trazido pelos autores Ramos (2012), Piassi e Pietrocola (2020), Nascimento (2005, 2021), Piassi e Nascimento (2015) e Zanetic (1997, 2006).

Ainda assim, compreender a relação entre a subalternidade (SPIVAK, 2010) que se faz presente nesse contexto de desconstruir a hierarquia de sala de aula, compreendendo a importância dos rituais na escola (MCLAREN, 1991) para a construção do espaço desumanizado, bem como a relação entre a violência simbólica escolar (BOURDIEU, 2012) é de suma importância para essa desconstrução, uma vez que se reconhece o contexto em que se dá um ensino colonizado (BAUER, 2013), diante de uma construção de uma superioridade imaginada através da ideia de desenvolvimento (CÉSARIE, 2010) apresentada pela escola tradicional, é portanto, revisada através de todas estas possibilidades abordadas no decorrer deste artigo.

Em outro plano, se faz notar a aplicabilidade do uso de toda uma análise de um autor, no caso Augusto dos Anjos, e

sua obra, *Psicologia de um Vencido*, para que o aluno possa vivenciar o contexto da narrativa fantástica do RPG, das possibilidades transcritas em enigmas trazidos através do trabalho de interpretação textual e também da análise do discurso como método para construir as relações entre a psicologia, a história e a linguística, levando ao contexto interpretativo voltados à diversas áreas do conhecimento e do próprio contexto do jogo.

Por fim, ainda se faz presente o debate entre o uso da ferramenta RPG como possibilidade de ensino que visa, não apenas o resultado final, mas considera todo o processo envolvido no decorrer do aprendizado, tornando-o acessível e dialógico (FREIRE, 1979), cabendo ao aluno reinventar e recontar outras versões para esta poesia apresentada, ou mesmo, as relações do reimaginar o futuro, seja no âmbito sócio ambiental, sustentável ou mesmo no campo da sustentabilidade emocional, saindo para além das áreas do conhecimento que dispõe o espaço escolar tradicional.

REFERÊNCIAS

- ADICHIE, Chimamanda Ngozi. **O perigo de uma história única**. Palestra proferida ao TEDx Talks Global. 7 out. 2009. Disponível em: <https://www.YouTube.com/watch?v=D9lhs241zeg>. 1 video (19 min).
- ANJOS, Augusto dos. **Obra Completa**. Rio de Janeiro: Nova Aguilar, 1996.
- BAUER, Francisco. **Pensar criticamente**. En: BAUER, Francisco. Descolonizar el saber eurocentrista. Córdoba: B. Guemes: Descolonizar, 2013.
- BOURDIEU, Pierre. **Capital cultural, escuela y espacio social**. Buenos Aires: Siglo Veintiuno, 2012.
- BOURDIEU, Pierre & Passeron, J.-C. Os herdeiros: os estudantes e a cultura. Florianópolis: EDUFSC, 2013.
- BRANDÃO. Ruth Saviano. **Literatura e Psicanálise**. Porto Alegre: Ed Universidade UFRGS, 1996.
- BRONOWSKI, Jacob. **O olho visionário**: ensaios sobre arte, literatura e ciências. Editora Universidade de Brasília, 1998.
- CÉSARIE, Aimé. **Discurso sobre o colonialismo**. Tradução, Anísio Garcez Homem. Letras Contemporâneas. 2010.
- COUTINHO, Afrânio; Coutinho, Eduardo de Faria. **A literatura no Brasil**. Vol. 5. São Paulo: Global, 2004.
- DELEUZE, G. (1968) Diferença e Repetição. Rio de Janeiro: Graal, 1988.
- DIESEL, BALDEZ, MARTINS, Aline, Alda Leila Santos, Silvana Neumann. **Os princípios das metodologias ativas de ensino**: uma abordagem teórica. Revista Thema, v.14, nº 1, pág. 268 a 288. 2017. Disponível em: <http://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/issue/view/17/showToc>
- DUARTE, Maria da Conceição. **A história da ciência na prática de professores portugueses**: implicações para a formação de professores de Ciências. Ciência & Educação, v. 10, n.3, p. 317-331, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v10n3/02.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2020.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 5. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2005.
- FREIRE, Paulo. **Extensão ou comunicação?** 4 o ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.
- FREUD, Sigmund. **Luto e melancolia**. Obra completa. Ed. Standard Brasileira, v. XIV. Rio de Janeiro, Imago, 1980. p. 270-91.
- HOOKS, Bell. **Ensino a transgredir: a Educação como prática de liberdade**. Tradução de Marcelo Brandão Cipolla- São Paulo. 2013. Editora Martins Fontes, 2013.
- MCLAREN, P. **Rituais na escola**: em direção a uma economia política de símbolos e gestos na educação. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 1991.
- MAINGUENAU, Dominique. Análise de discurso: a questão dos fundamentos. **Cadernos de estudos linguísticos**, v. 19, p. 65-74, 1990.
- NASCIMENTO, Francisco de Assis. **Uma Discussão sobre a Decolonialidade no Ensino de Física**. In: XXIV Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF), 2021, Santo André (SP). Anais do XXIV SNEF, 2021.
- NASCIMENTO, Francisco de Assis. **RPG e Física**: Alguma relação? 2005 (Netbook).
- ORLANDI, Eni. **Análise de discurso**: princípios e procedimentos (1a. edição: 1990, Ed. Pontes). 2a. ed. Campinas: Pontes, 2007.
- ORLANDI, Eni. **Interpretação**: autoria, leitura e efeitos do trabalho simbólico (1a. edição: 1996, Ed. Vozes). 2a. ed. Campinas: Pontes, 2007.
- PIASSI, L.P. **Contatos**: A ficção científica no ensino de ciências em um contexto sociocultural. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2007.
- PIASSI, Luiz Paulo; Nascimento, Francisco. **Role-Playing Games nas Aulas de Física**. Revista de Enseñanza de la Física. Vol. 27, No. Extra, Nov. 2015, 675-681, 2015.
- PIASSI, Luiz Paulo; PIETROCOLA, Maurício. **Ficção científica e ensino de ciências**: para além do método de 'encontrar erros em filmes. Educação e Pesquisa, São Paulo, v.35, n.3, p. 525-540, set./dez. 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ep/v35n3/08.pdf> Acessado em: 18 dez. 2020.
- PINHEIRO, Bárbara Carine Soares. **Educação em Ciências na Escola Democrática e as Relações Étnico-Raciais**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências doi: 10.28976/1984-2686rbpec2019u329344, RBPEC 19, pp. 329-344, Minas Gerais: UFMG, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/13139/11886> Acessado em: 14 de fev. 2021.
- QUIJANO, Aníbal. **Colonialidade do poder, Eurocentrismo e América Latina**. Em: A colonialidade do saber: eurocentrismo e ciências sociais.



CADERNOS DO SIEC

Volume 1 ■ 2021

Perspectivas latino-americanas. Buenos Aires: CLACSO, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales, 2005. Disponível em: http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/sur/sur/20100624103322/12_Quijano.pdf Acesso em: 18 nov. 2020.

RAMOS, João Eduardo Fernandes. **A ciência e o insólito:** o conto de literatura fantástica no Ensino de Física. Tese de Mestrado. São Paulo, 2012.

SNYDERS, G. **A alegria na escola.** São Paulo: Manole, 1998.

SPIVAK, Gayatri Chakravorty. **Pode o subalterno falar?** tradução de Sandra Regina Goulart Almeida, Marcos Pereira Feitosa, André Pereira Feitosa. Belo Horizonte : Editora UFMG, 2010. 174 p. (Babel)

TALONE, Vitorio da Gamma. **Distopias presentes, passadas e futuras:** os monstros da sociedade. *Sociologias*, Porto Alegre, ano 20, n. 49, set-dez 2018, p. 368-380. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/soc/v20n49/1807-0337-soc-20-49-368.pdf> Acessado em: 20 jan. 2021.

VIANA, Chico; VILA NOVA, S. **O evangelho da podridão:** culpa e melancolia em Augusto dos Anjos. *Ciência & Trópico*, 22(1), 2000. Recuperado de <https://fundaj.emnuvens.com.br/CIC/article/view/561>

ZANETIC, J. **Física e arte:** uma ponte entre duas culturas. *Proposições*, Vol. 17. N 1 (49). jan/abr, 2006.

ZANETIC, J. **Física e literatura:** uma possível integração no ensino. *Cadernos Cedes: Ensino da Ciência, Leitura e Literatura*, 41, pp. 46-61, 1997

BNCC como biopolítica: análise de corpo, sexualidade e gênero

Tainá Griep Maronn, Neusete Machado Rigo

Tainá Griep Maronn é licenciada em Ciências Biológicas e mestranda em Ensino de Ciências pelo Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências (PPGEC) da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Cerro Largo, RS (autora para correspondência, e-mail: taina.maronn7@gmail.com)

Neusete Machado Rigo é doutora em Educação pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e professora do Mestrado em Ensino de Ciências (PPGEC) da Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Cerro Largo, RS (e-mail: neusete.rigo@uffs.edu.br)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e14) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—O presente trabalho tem como objetivo problematizar a abordagem sobre corpo, sexualidade e gênero na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), considerando-a como uma biopolítica. Metodologicamente, foi realizada uma pesquisa documental na última versão da BNCC, no 8º ano, na área de Ciências da Natureza, especificamente na disciplina de Ciências. A análise da BNCC foi feita a partir do conceito de biopolítica como uma ferramenta teórico-metodológica. A biopolítica apresenta-se, na contemporaneidade, como uma tática do poder para controlar a vida coletiva. Assim, tomamos como questões norteadoras da análise: como a abordagem sobre corpo, gênero e sexualidade na BNCC pode estar controlando os adolescentes e jovens a conduzirem suas vidas? Constatamos que o estudo do corpo e da sexualidade está relacionado, predominantemente, a uma visão biológica, omitindo abordagens relacionadas ao corpo no campo social e cultural. Assim, a BNCC age como uma biopolítica e procura controlar a população escolar acerca das questões relacionadas à gênero, sexualidade e corpo. Esta forma de trabalhar o conhecimento possui uma característica reguladora das condutas de professores e alunos, pois acaba produzindo verdades que os subjetivam. Assim, destacamos a importância do Ensino de Ciências (EC) ampliar as discussões sobre corpo, gênero e sexualidade para múltiplas perspectivas, visando o conhecimento para além da perspectiva biológica.

Palavras-chave—discursos reguladores, ensino de ciências, população escolar.

I. INTRODUÇÃO

ESTE TRABALHO discorre um estudo que problematiza o corpo, a sexualidade e o gênero na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Não se trata de uma análise na íntegra deste documento, mas sim da área das Ciências da Natureza, especificamente da disciplina de Ciências, no 8º ano.

A BNCC é um documento de “caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens

essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica” (BRASIL, 2018, p. 7).

Em conformidade com a Resolução CNE/CP nº 2, de 22 de dezembro de 2017, a BNCC não é considerada um currículo pronto. Esse documento, no entanto, serve de referência nacional para a elaboração dos currículos das redes escolares. Ela foi desenvolvida com o propósito de uniformizar as instituições de ensino não que concerne à

criação de seus currículos, levando em consideração a grande divergência entre elas, nesse sentido (FONSECA, 2018).

Como a BNCC apresenta uma amplitude nacional, é considerada como um modo de o Governo desempenhar seu poder controlador, e assim “regular e conduzir a vida dos estudantes, na lógica de determinar os conhecimentos que são necessários para os indivíduos conduzirem suas experiências de vida individuais dentro da coletividade social e serem inseridos na lógica da sociedade capitalista” (GERHARDT; SANTAIANA, 2019, p. 4). No entanto, tal intenção reguladora da vida dos estudantes não pode ser vista somente como obra de um poder que advém unicamente do Governo, enquanto instância administrativa, mas de um governo que se instaura na sociedade como um “governamento” da população. Veiga-Neto e Lopes (2011, p. 6) entendem “governamento” como “o conjunto de ações de poder que visam conduzir (governar) deliberadamente a própria conduta ou a conduta dos outros”. Com isso, os autores diferenciam a ação do Governo em âmbito municipal, estadual ou federal, para governo como governamento, ou seja, como a manifestação de um poder entendido como “uma ação sobre ações possíveis [...] na medida em que alguém coloca em funcionamento um poder sobre outrem, esse alguém pode governar esse outrem”. Assim, podemos entender o governo ou governamento como uma “manifestação ‘visível’, ‘material’ do poder” (VEIGA-NETO; LOPES, 2011, p. 6), que age de modo disperso e microscopicamente, e se torna imperceptível, mas efetivo. Isso porque ele age por meio de práticas discursivas atuantes na sociedade, formadas por um conjunto de enunciados que acabam produzindo verdades responsáveis por subjetivar os sujeitos.

Neste sentido, a BNCC pode ser compreendida como uma estratégia de governo que impulsiona a escola, enquanto maquinaria de governo, a disciplinar e agir sobre os alunos e professores, sobre o que se reconhece como conhecimento para integrar o currículo escolar. Gerhardt e Santaiana (2019, p. 7) corroboram que “a vida e o corpo desses sujeitos escolares são alvo desse conjunto de estratégias que justificam a política pedagógica de estado que foi utilizada para constituir a terceira versão da BNCC”. Assim, podemos reconhecer que há relações de poder/saber que conduzem a vida da “população escolar”.

Tanto a BNCC quanto o currículo estão relacionados a “processos de regulação e governo da conduta humana”

(SILVA, 2003, p.191), porque fazem parte de uma política que inclui a regulamentação e o controle sobre os processos de ensino conduzidos pelos professores para os alunos. As formas de governar estão relacionadas a saberes que determinam condutas para produzir um sujeito (SILVA, 2003), incluindo a BNCC como um dispositivo relacionado às intervenções do poder governamental.

Neste trabalho, discutimos a BNCC como instrumento de poder/saber a partir do conceito foucaultiano de biopolítica. Para Foucault, a biopolítica é “a maneira pela qual o poder tende a se transformar, entre o fim do século XVIII e o começo do século XIX, a fim de governar não somente os indivíduos por meio de um certo número de procedimentos disciplinares, mas a população” (REVEL, 2005, p. 26). O filósofo apresenta o poder não como um poder de estado ou de dominação negativo, não “como uma entidade coerente, unitária e estável”, mas como “relações de poder”, ou seja, como “modos de ação complexos sobre a ação dos outros [...] que se exerce apenas sobre os sujeitos –individuais ou coletivos” (REVEL 2005, p. 120). Com seus estudos, Foucault nos explica que:

O poder, a partir do século XVII, organizou-se em torno à vida, sob duas formas principais que não são antitéticas, mas que estão atravessadas por uma relação de relações. Por um lado, as *disciplinas*, um anátomo-política do corpo humano. Elas têm como objeto o corpo individual, considerado como uma máquina. Por outro lado, a partir de meados do século XVIII, uma *biopolítica da população do corpo-espécie*. Seu objeto será o corpo vivente, suporte dos processos biológico (nascimento, mortalidade, saúde, duração da vida). (Grifos do autor. CASTRO, 2009, p. 57-58).

Disciplina e biopolítica constituem-se como táticas do poder que governam indivíduos e população. Diferentemente da disciplina, mas não se desfazendo dela, a biopolítica é considerada como uma tecnologia que não está preocupada com o corpo individual, mas sim com a vida, relacionada com os efeitos de massas próprios da população, e que tem como finalidade controlar essa população tendo em vista o equilíbrio global (FOUCAULT, 2005). Dessa maneira, a biopolítica não está relacionada a um corpo individual, mas sim a mecanismos globais, e tende a agir de modo a conseguir estados globais de equilíbrio, de regularidade, para, assim, “levar em conta a vida, os processos biológicos do homem-espécie e de assegurar sobre eles não uma disciplina, mas uma regulamentação”

(FOUCAULT, 2005, p. 294). A biopolítica conduz a vida da população porque se preocupa com a vida, com a vida produtiva que cada sujeito ou população pode representar. Além disso, ela está interessada em reduzir os riscos sociais de doença, pobreza, violência capazes de vir em prejuízo à vida.

A biopolítica está relacionada a “biopoderes locais - se ocupará, portanto, da gestão da saúde, da higiene, da alimentação, da sexualidade, da natalidade etc., na medida em que elas se tornaram preocupações políticas” (REVEL, 2005, p. 26). Por isso a escola é um espaço importante para o governo da população.

Sob essa perspectiva de governamento da sociedade por um biopoder preocupado com a vida da população para que ela se torne produtiva, tomamos a BNCC como instrumento de uma biopolítica voltada à população escolar. Assim, o presente trabalho tem como objetivo problematizar a proposta de currículo que a BNCC contém, a partir da seguinte pergunta: como a abordagem sobre corpo, gênero e sexualidade na BNCC pode estar controlando o modo como adolescentes e jovens conduzem suas vidas?

II. METODOLOGIA

Esta pesquisa constitui-se como uma pesquisa documental que, segundo Gil (2002), é muito semelhante à pesquisa bibliográfica. O diferencial entre ambas reside no fato de que a primeira se vale de “materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos de pesquisa” (GIL, 2002, p. 45).

Assim, foi realizada a análise documental da terceira versão da BNCC (BRASIL, 2018), especificamente da área das Ciências da Natureza, abrangendo a disciplina de Ciências, no 8º ano do Ensino Fundamental, com foco nas temáticas sobre corpo, sexualidade e gênero. Esses temas são abordados na unidade temática “Vida Evolução”, indicados pelos objetos de conhecimento “Mecanismos Reprodutivos e Sexualidade”, e especificados em cinco habilidades. Para levantar os dados de análise, utilizamos os descriptores “corpo”, “sexualidade” e “gênero”.

Percebemos, nesta busca, que, das cinco habilidades do 8º ano, quatro estão relacionadas especificamente ao corpo, abordando questões relativas aos processos reprodutivos, métodos contraceptivos, gravidez indesejada e Doenças Sexualmente Transmissíveis. Com relação à sexualidade foi encontrada apenas uma habilidade que discute essa

temática, e aborda também as múltiplas perspectivas da sexualidade. Porém, em relação à utilização do desritor “gênero”, não foi encontrada nenhuma discussão.

A análise da BNCC foi realizada com referência ao conceito de biopolítica, utilizando-a como uma ferramenta-teórica metodológica (FOUCAULT, 2005). Ou seja, foi analisado como o documento introduz ou não um poder/saber que acabará governando os alunos e professores a tratar de determinada forma o corpo, o gênero e a sexualidade. Isso como efeito de um poder que define e institui o saber a ser trabalhado em sala de aula.

A biopolítica constitui-se a partir de certas práticas e áreas de intervenção de um poder relacionado a um saber/conhecimento, que acaba governando a população escolar, tanto os alunos quanto os professores. Além disso, a BNCC como biopolítica está relacionada a uma estratégia de governo, responsável por determinar maneiras de regulamentação nos processos educacionais, controlando, a partir de técnicas disciplinares, mecanismos de produção de saber e processos de subjetivações.

Assim, relacionando-se a uma prática discursiva que determina os conhecimentos e habilidades considerados imprescindíveis para cada etapa da Educação Básica, a biopolítica inclui um jogo de princípios que determinaram a escolha e exclusões de outros, desenvolvendo controle sobre os sujeitos de modo a regular suas vidas.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A biopolítica leva em consideração a população e está relacionada a um “problema político, como um problema a um só tempo científico e político, como problema biológico e como problema de poder” (FOUCAULT, 2005, p. 293). Está preocupada com os riscos sociais e políticos que podem afetar a população e diminuir a vida.

Constitui-se, então, como uma governamentalidade e como uma nova tecnologia de poder que age sobre a população com o intuito de governar sua vida (REVEL, 2005). O governo biopolítico “precisa conhecer, organizar e controlar a vida, para que ela seja útil aos seus interesses” (CARVALHO; SILVA; DELBONI, 2017, p. 492). A constituição de saberes é relevante para o exercício do biopoder, pois é a partir destes que o poder age positivamente.

Conhecer para controlar é uma estratégia da biopolítica. Ela está direcionada a desenvolver sujeitos governáveis por meio de técnicas de controle, padronização e adaptação das condutas das pessoas.

CADERNOS DO SIEC

Volume 1 ■ 2021

Na contemporaneidade, a biopolítica se apresenta de diversas formas no campo da saúde e da educação, conduzida por uma governamentalidade neoliberal, que consiste na “utilização da educação como elemento estratégico para sua legitimação: constituição de indivíduos sujeitados pela formação de seu capital humano, um sujeito competente, hábil e flexível” (CARVALHO; SILVA; DELBONI, 2017, p. 492). Cuidar da saúde, cuidar de si é, na perspectiva da governamentalidade neoliberal, ocupar-se da sua produtividade e competitividade, impostas pelas estratégias de mercado à população.

A análise que apresentamos sobre a BNCC como instrumento da biopolítica relaciona-se ao controle alcançado através da forma como se dá o estudo sobre corpo, gênero e sexualidade. Por meio dela, os sujeitos estão sendo conduzidos e “verdades” sobre estas questões estão sendo determinadas.

Podemos entender que a BNCC funciona como reguladora da população escolar, determinando quais conhecimentos/saberes devem ser abordados nas escolas e, consequentemente, quais “verdades” serão produzidas para a população escolar.

Os resultados indicam a abordagem de corpo, sexualidade e gênero na disciplina de Ciências, no 8º ano do Ensino Fundamental, na unidade temática “Vida e Evolução”, e possuem como objetos de conhecimento “Mecanismos reprodutivos e sexualidade”.

Foram encontradas um total de cinco habilidades nesta unidade temática e, destas, quatro estão relacionadas ao corpo; somente uma habilidade discute sexualidade; e nenhuma trata da questão de gênero. No quadro abaixo (Quadro 1), apresentamos a unidade temática, os objetos de conhecimentos e habilidades previstas nos anos finais na disciplina de Ciências no 8º ano.

Predominantemente, os estudos propostos nas habilidades mencionadas no quadro anterior fixam saberes sobre o corpo, relacionando-o ao controle das doenças sexualmente transmissíveis (DSTs), gravidez indesejada e aos métodos contraceptivos.

Podemos associar este foco no conhecimento como constituinte de uma biopolítica. A decisão tomada pela inclusão deste, de modo exclusivamente biologizante, corresponde a um tipo de poder que mantém o ensino fragmentado, fechado, isolado das multiplicidades inerentes ao conhecimento. Isso nos leva a questionar: por que o corpo é tratado desta forma? Por que ele não é situado na cultura e

no social, embora se trate do EC? Que compreensão de corpo a escola acaba produzindo no aluno? Que tipo de aluno está sendo produzido nessa construção curricular?

QUADRO I

BNCC: ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA – 8º ANO

Unidade Temática	Objetos de conhecimento	Habilidades
Vida e Evolução	Mecanismos reprodutivos e sexualidade.	(EF08CI08) Analisar e explicar as transformações que ocorrem na puberdade considerando a atuação dos hormônios sexuais e do sistema nervoso. (EF08CI09) Comparar o modo de ação e a eficácia dos diversos métodos contraceptivos e justificar a necessidade de compartilhar a responsabilidade na escolha e na utilização do método mais adequado à prevenção da gravidez precoce e indesejada e de Doenças Sexualmente Transmissíveis (DST). (EF08CI10) Identificar os principais sintomas, modos de transmissão e tratamento de algumas DST (com ênfase na AIDS), e discutir estratégias e métodos de prevenção. (EF08CI11) Selecionar argumentos que evidenciem as múltiplas dimensões da sexualidade humana (biológica, sociocultural, afetiva e ética).

Fonte: As Autoras (2021).

Na proposta curricular que a BNCC apresenta, observa-se que o corpo e a sexualidade estão relacionados aos processos biológicos da população, representando um efeito de uma biopolítica preocupada com os riscos e os problemas que a sexualidade pode trazer à população. Neste sentido, desconsidera o fato de o corpo sexuado ser habitado por um sujeito que possui dimensões afetivas e emocionais.

A sexualidade encontra-se justamente na encruzilhada do indivíduo e da população. De um lado, há a relação da sexualidade com técnicas disciplinares, ou seja, dirigida a cada indivíduo, que deve cuidar de si, mas também, há outra relação com estratégias biopolíticas, baseada em processos biológicos que agem sobre a população de modo geral, orientando-a sobre a prevenção e a correção. Assim, como a sexualidade depende da disciplina, ela também depende da regulamentação (FOUCAULT, 2005).

Além disso, o surgimento de uma biopolítica direcionou o

corpo como base dos processos biológicos: “[...] a proliferação, os nascimentos e a mortalidade, o nível de saúde, a duração da vida, a longevidade, com todas as condições que podem fazê-los variar; tais processos são assumidos mediante intervenções e controles reguladores” (FOUCAULT, 2003, p. 131). Ela envolve interferências do poder e do saber sobre o corpo pois, a partir da “natalidade, da morbidade, das incapacidades biológicas diversas, dos efeitos do meio, [...] vai extrair seu saber e definir o campo da intervenção de seu poder” (FOUCAULT, 2005, p. 292). Segundo, esta lógica, na análise de corpo e sexualidade, esses processos biológicos também estão evidenciados, como o caso da abordagem da gravidez na adolescência, métodos contraceptivos, nos quais a BNCC exerce uma função reguladora para intervir nos problemas de saúde da população.

A vida e o corpo dos alunos são influenciados por meio de todas essas estratégias que determinam a política pedagógica de Estado, usada para constituir a última versão da BNCC (GERHARDT; SANTIANA, 2019). O corpo apresenta relação com a biopolítica e tem participação nas relações de poder determinadas na sociedade da contemporaneidade, cujo objetivo é a produção de um corpo que possa ser produtivo.

As subjetividades produzidas a partir dessas perspectivas são particulares e, por isso, conduzidas a compreender corpo e sexualidade com finalidades exclusivas de saúde e de controle de comportamentos que possam prejudicá-la.

Porém, é preciso destacar que, embora seja constatado na BNCC a predominância de discursos acerca da sexualidade sob o viés biológico, observamos que, dentre as cinco habilidades expressas no 8º ano, uma destas (EF08CI11) permite discretamente o enfoque da sexualidade a partir de outras perspectivas. Vemos nessa habilidade uma possibilidade de abertura do viés biológico, uma brecha para problematizar a biopolítica em funcionamento e discutir a sexualidade sob múltiplas perspectivas: social, ética, afetiva e cultural. Isso possibilita uma compreensão diferente sobre o corpo e contribui para a formação de um sujeito capaz de conviver com as problemáticas sociais e culturais apresentadas pela contemporaneidade em relação ao corpo, à sexualidade e às questões de gênero.

É possível perceber que a BNCC não possibilita ao professor planejar as múltiplas dimensões da sexualidade, uma vez que o documento apresenta o enfoque da sexualidade predominantemente restrito ao viés biológico

(SILVA; BRANCALEONI; OLIVEIRA, 2019). Porém, destaca-se a importância dos professores na intervenção a respeito deste assunto, para desenvolver maneiras de problematizá-la, promover diálogos e questionamentos no ambiente escolar, sendo relevante para o desenvolvimento humano e social.

Cabe destacar, também, que nossa pesquisa nos levou a observar um retrocesso em relação à abordagem da sexualidade nesta terceira versão da BNCC (BRASIL, 2018) se comparada com versões anteriores, que apresentavam uma visão mais ampla da temática sexualidade. O mesmo pode ser dito em relação às questões de gênero, pois na última versão a BNCC não faz menção a estas. Isso nos leva a observar que essa temática aparentemente foi interditada deste documento, confirmando o que Morando (2021) discute em suas pesquisas.

Na primeira versão da BNCC (BRASIL, 2015), apresentava-se, além dos métodos contraceptivos e doenças sexualmente transmissíveis, questões sobre sexualidade e gênero, relacionadas a uma “educação igualitária, inclusiva e voltada para os direitos humanos” (MORANDO, 2021), o que não é visto na última versão do documento.

Nossa análise acerca da BNCC nos levou a confirmar uma prática que já vinha sendo realizada pelas escolas com relação às abordagens relacionadas ao corpo e à sexualidade, associadas a uma visão biologicista e medicalizante, na abordagem de temáticas como: a gravidez na adolescência, contaminação pelo HIV, finalidade da prevenção, a relação com a saúde. A questão de gênero, também esteve ausente do currículo escolar. Os discursos acerca do corpo nas disciplinas de Ciências e Biologia estão associados aos saberes biomédicos, segundo os quais em que a relação do organismo biológico constitui princípios homogêneos de hábitos de higiene, de prevenção de doenças, de riscos de uma sexualidade descontrolada e desvinculada da reprodução (SILVA, 2017; TRIVELATO, 2005; MACEDO, 2005; SOUZA, 2001).

Se considerarmos os textos introdutórios da BNCC, encontraremos argumentos sobre a necessidade de uma educação integral, voltada também ao respeito à diversidade, porém, quando realizada a pesquisa utilizando o descritor “sexualidade”, a encontramos apenas uma vez neste documento no 8º ano do Ensino Fundamental. Quanto à temática gênero, não encontramos resultados com o descritor. Isso nos diz muitas coisas, pois são questões que ficam restritas ao conhecimento científico, produzindo uma verdade que tem como finalidade controlar os prazeres e as

opções sexuais (MORANDO, 2021).

IV. CONCLUSÃO

A partir da presente pesquisa, considerando a BNCC como instrumento de uma biopolítica interessada em governar a vida das pessoas, regular e controlar a forma como lidam com o corpo, a sexualidade e o gênero, vemos que o currículo escolar desempenha um papel importante na constituição dos sujeitos. Seja para conduzir vidas em uma perspectiva regulada a fim de torná-las mais produtivas, seja para controlar comportamentos e limitar pensamentos que possam trazer outras perspectivas de sexualidade e de gênero a serem vividas pelos jovens. Isso ocorreria também pelo controle do conhecimento a ser tratado pela escola.

A BNCC se utiliza de diferentes campos – biológico, médico – para interferir em problemas de saúde pública, como por exemplo a gravidez na adolescência, as doenças sexualmente transmissíveis, através de discursos e prescrições científicas e moralizantes, tendo em vista predominantemente a abordagem biológica acerca de corpo e sexualidade. Embora se tenha a predominância da abordagem biológica, percebemos que uma habilidade permite discretamente a abordagem do corpo e sexualidade sob múltiplas perspectivas. Destacamos, deste modo, a importância do professor quanto a esse aspecto, a fim de ampliar as discussões socioculturais sobre essas temáticas na escola, e também na abordagem sobre gênero, que está ausente nesse documento.

A partir das discussões trazidas neste trabalho, esperamos contribuir na abordagem de tais temas no Ensino de Ciências, para problematizar as abordagens sobre corpo, sexualidade e gênero na BNCC. Essas abordagens influenciam no modo de controle e regulamentação dos alunos, e acabam constituindo subjetividades através de uma relação de poder, em que os saberes biológicos do corpo são considerados como verdades, enquanto a compreensão de sua construção sob uma perspectiva sociocultural é afastada.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação; Conselho Nacional de Secretários de Educação; União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)** Brasília, DF, 2015. Disponível em: <http://historiadabncc.mec.gov.br/documents/BNCCAPRESENTACAO.pdf>. Acesso em: 12 set. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular. Educação é a base.** Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 12 out. 2021.

CARVALHO, J. M.; SILVA, S. K. da; DELBONI, T. M. Z. G. F. A Base Nacional Comum Curricular e a produção Biopolítica da educação como formação de “capital humano”. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, 2017.

CASTRO, E. **Vocabulário de Foucault**- Um percurso pelos seus temas, conceitos e autores. Tradução Igrid Muller Xavier. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

FONSECA, D. J. R. **Análise discursiva sobre a Base Nacional Comum Curricular.** 2018. 89f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiás, 2018.

FOUCAULT, M. **História da sexualidade I: a vontade de saber.** 15. ed. Rio de Janeiro: Graal, 2003.

FOUCAULT, M. **Em defesa da sociedade:** curso no Collége de France (1975-1976). São Paulo: Martins Fontes, 2005.

GERHARDT, C.; SANTAIANA, R. da S. A BNCC como estratégia de Governoamento da Educação Brasileira. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE ESTUDOS CULTURAIS E EDUCAÇÃO, 2019, Canoas. **Anais [...]**. Canoas, 2019.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

MACEDO, E. F.; LOPES, A. C. A estabilidade do currículo disciplinar: o caso das ciências. In: LOPES, A. C.; MACEDO, E. (Org.). **Disciplinas e integração curricular:** história e políticas. Rio de Janeiro: DP&A, 2002. p. 73-94.

MORANDO, A. **O Ensino de Biologia e suas articulações com práticas médico-moralizantes direcionadas ao governamento do corpo, das sexualidades e dos gêneros.** 2021. 219f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, 2021.

REVEL, J. **Michel Foucault: Conceitos essenciais.** Tradução Maria do Rosário Gregolin, Nilton Milanez.. São Carlos: Cláraluz, 2005.

SILVA, C. S. F. da; BRANCALEONI, A. P. L.; OLIVEIRA, R. R. de. Base Nacional Comum Curricular e diversidade sexual e de gênero: (des)caracterizações. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 14, n. esp. 2, 2019.

SILVA, E. P. de Q. Outras experimentações de corpos, gênero e sexualidades em Ciências e Biologia. In: NORONHA, C. A; SÁ J, L. A. de. (Orgs.). **Escola, ensino e linguagens:** propostas e reflexões. Natal: EDUFRN, 2017.

SILVA, T. T. da. **Alienígenas na sala de aula:** uma introdução aos estudos culturais em educação. 5 ed. Petrópolis: Vozes, 2003.

SOUZA, N. G. S. de. **Que corpo é esse? O corpo na família, mídia, escola, saúde...** 2001. Tese (Doutorado) – Curso de Pós-graduação em Bioquímica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.



CADERNOS DO SIEC

Volume 1 ■ 2021

TRIVELATO, S. L. F. **Que corpo/ser humano habita nossas escolas?** In:
Amorim, A. C. et al. Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em
disputa. Niterói: Eduff, 2005.

VEIGA-NETO, A.; LOPES, M. C. Governamentalidade, biopolítica e educação.
Foucault et al., 2011. Disponível em:
<https://www.michelfoucault.com.br/?governamentalidade-br-biopolitica-e-educa%C3%A7%C3%A3o,59> Acesso em: 14 out. 2021.

135

Mario Schenberg e o contexto de proposição do Processo Urca

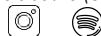
136

Cleyton Alves de Oliveira, Thaís Cyrino de Mello Forato

Cleyton Alves de Oliveira é estudante da Licenciatura em Ciências, do Instituto de Ciências Ambientais, Químicas e Farmacêuticas da Universidade Federal de São Paulo, Diadema, SP (autor para correspondência, e-mail: cleyton.alves@unifesp.br)

Thaís Cyrino de Mello Forato é professora no Instituto de Ciências Ambientais, Químicas e Farmacêuticas na Universidade Federal de São Paulo, Campus Diadema, SP

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e15) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—A construção da ciência nos séculos passados foi marcada por grandes mudanças que reverberam nos dias de hoje. Em transição constante, novos avanços na ciência e na tecnologia se refletem na vida cotidiana e moldam novas perspectivas nos rumos das nossas sociedades. Desse modo é significativo conhecer aspectos de como essas mudanças acontecem, por exemplo, trazendo circunstâncias e problematizações de episódios da história das ciências. Assim, esta pesquisa objetiva trazer alguns elementos da biografia de Mario Schenberg (1914–1990) considerando certos aspectos sociais, culturais e econômicos que permearam o ambiente da proposição do Processo URCA, que descreve parte do colapso estelar das chamadas Supernovas pelo decaimento beta, envolvendo a emissão de neutrinos a alta velocidade, em reações termonucleares, pelo rápido resfriamento de seu centro. Ao realizar suas pesquisas, Schenberg também estabelecia caminhos e tomava decisões sobre sua própria vida, moldando-a a partir das influências do mundo. A metodologia desta pesquisa teórica busca a articulação entre a sua vida e os contextos da época em que viveu, impactando o seu fazer científico, estudados a partir de fontes primárias e secundárias. São utilizados entrevistas e artigos com declarações próprias de Schenberg, além de outras referências sobre o contexto econômico e social. Busca-se a construção de uma narrativa biográfica para o ensino de física, evitando hagiografias e estereótipos. Schenberg descrevia o episódio sobre a proposição do Processo Urca, mostrando uma face pouco vista da ciência. Apesar de ter sido o responsável por associar o neutrino ao processo de radiação beta, ele havia ouvido falar pouco sobre o assunto e muitos dos aprendizados sobre o neutrino foram por conversas e influências indiretas. Os contatos pessoais e o contexto político permitiram tais aprendizados enquanto tudo ainda era um novo campo em desenvolvimento. Sem estar enviesado pelos problemas já discutidos na área da astrofísica, fez a relação que para ele podia ser óbvia, mesmo o neutrino sendo uma especulação teórica, na época. Schenberg comenta sobre a pluralidade de culturas e conhecimentos ao qual teve acesso e que poderiam, de algum modo, ter contribuído para pensar o processo. O intuito de fazer essas reflexões de maneira contextualizada, é pensar o processo Urca levando em consideração o meio em que as conclusões e os caminhos que levaram Mario Schenberg a elas foram propostos. Com isso, busca-se humanizar a física como um fazer científico que advém da pluralidade de ideias, de contextos, de culturas que permitem justamente o progresso da ciência também pelo erro e pela tentativa, em processos coletivos. Considera-se que este recorte da História das Ciências permite trabalhar a racionalidade científica no ensino de física, em uma perspectiva que considera a Ética da Razão Cordial, como proposta pela filósofa Adela Cortina, que permite um ensino comprometido com a promoção dos direitos humanos.

Palavras-chave—história das ciências, narrativa biográfica, Mario Schenberg, direitos humanos no ensino de física.

Modos de linguagem atrelados ao processo de formação inicial de professores de ciências

Eduarda da Silva Lopes, Fabiane de Andrade Leite, Erica do Espírito Santo Hermel

Eduarda da Silva Lopes é mestrandanda do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Cerro Largo, RS (autora para correspondência, e-mail: eduardalopes.bio@gmail.com)

Fabiane de Andrade Leite é doutora e professora do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Cerro Largo, RS (e-mail: fabianeandradeleite@gmail.com)

Erica do Espírito Santo Hermel é doutora e professora Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Cerro Largo, RS (e-mail: eeshermel@gmail.com)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e16) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—O presente estudo, objetiva identificar tipos de linguagens propostas em processos de formação de professores (FP) da área das Ciências da Natureza (CN). Para tanto, buscou-se responder: quais os modos que retratam a linguagem na FP da área de CN ao longo das edições do ENPEC? Tendo como objeto de análise, os trabalhos publicados nos anais das últimas oito edições do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), ocorridas entre os anos de 2005 a 2019, considerando o fato de no ano de 2005, o evento lançar o eixo temático “linguagem, cultura e cognição”, e desde então, haver um aumento significativo das produções na área do Ensino de Ciências. Por meio de uma análise quantitativa, focamos nos trabalhos direcionados ao contexto de formação inicial, delimitando-a assim como descritor em títulos e palavras-chave. No ano de 2005, encontramos 35 trabalhos, sendo que nenhum trabalho foi ao encontro do nosso objetivo. As edições de 2007 e 2009 foram excluídas das análises por apresentar dificuldades no processo de busca. No ano de 2011, o eixo passa a ser denominado “linguagem e ensino de ciências”, apresentando um total de 87 trabalhos, destes, quatro foram ao encontro da nossa pesquisa, abrangendo os cursos de Ciências e Química. Em 2013, acrescentou-se ao eixo o termo “discurso” e, diante disso, o total de trabalhos encontrados foi de 76, ao utilizar o descritor, apenas um trabalho abordando o curso de Química foi selecionado. Em 2015, encontramos 69 trabalhos e, novamente, identificamos um trabalho dando ênfase à formação inicial, também direcionado ao curso de Química. Ao adentrar em 2017 e verificar os 72 trabalhos no presente eixo, alcançamos três que discutiam a formação inicial, no que tange aos cursos de: Química e Física. Na última edição de 2019, houve a presença de 48 trabalhos, sendo que o eixo se apresentou como “linguagem e discurso” e, para a nossa investigação, restaram apenas três trabalhos distribuídos nos cursos de Física, Química e Biologia. Como resultados, ressaltamos a publicação de 12 (0,12%) trabalhos que discutem aspectos ligados à linguagem em processo de formação inicial de professores da área de CN no eixo de pesquisa em questão. Buscando responder à questão norteadora, identificamos os modos que retratam a linguagem na FP da área de CN, sendo: resolução de problemas, processos de argumentação, diálogo, análise de discurso, análise de modos semióticos, leituras, escritas e reescritas e no que se refere aos cursos da área, 0,06% esteve atrelado à Química. Dar ênfase para a pesquisa sobre linguagem na FP, é pensar nesta abordagem como problemática em contextos sociais, de inter-relações em que os professores estão em constante construção. Percebe-se que, no decorrer dos anos, as pesquisas que relacionam linguagem e formação inicial tem se intensificado, demonstrando interesse em adquirir entendimentos dos processos educativos, de grande potencial para a FP e para o desenvolvimento curricular.

Palavras-chave—ciências da natureza, formação de professores, linguagens.

Brincando para aprender genética: um levantamento de objetos educacionais lúdicos, dados preliminares

138

Bruno Santos Inacio, Olivia Maria Pereira Duarte

Bruno Santos Inacio é estudante da Licenciatura Interdisciplinar em Ciências da Natureza e suas Tecnologias, do Instituto de Humanidades, Artes e Ciências Sosígenes Costa da Universidade Federal do Sul da Bahia, Porto Seguro, BA (autor para correspondência, e-mail: brunosantos1995@live.com)

Olivia Maria Pereira Duarte é professora do Instituto de Humanidades, Artes e Ciências Sosígenes Costa da Universidade Federal do Sul da Bahia, Porto Seguro, BA (e-mail: olivia.duarte@ufsb.edu.br)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e17) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—O ensino de genética pode ser considerado um desafio para professoras e professores de ciências e biologia da educação básica e superior. Esta dificuldade pode ser atribuída a diversos fatores, desde o nível de abstração dos conteúdos, a falta de conexão com o cotidiano dos estudantes, a falta de estrutura das escolas públicas até fragilidades na formação dos professores, fazendo com que o docente fique restrito ao livro didático. O objetivo deste trabalho é fazer o levantamento de objetos educacionais lúdicos disponíveis em bancos de dados, explorar o potencial desses materiais e utilizá-los como um instrumento de apoio aos professores do ensino básico e superior nas aulas de genética. As buscas nos bancos de dados estão sendo realizadas utilizando dois critérios: (1) aplicar as palavras chaves: jogos, dinâmica, investigação e ensino de genética; (2) objetos educacionais de ensino de genética depositados nos últimos cinco anos. Estão sendo selecionados somente os trabalhos que apresentam objetos educacionais lúdicos. Até o momento foram selecionadas vinte e duas referências publicadas no periódico genética na escola entre 2015 e 2020, as quais estão sendo analisadas quanto a reprodutibilidade em escolas de educação básica, baixo custo de execução, possibilidade de adaptação para o formato online e a capacidade de despertar interesse e motivação nos estudantes. Os temas abordados pelas referências selecionadas foram basicamente: primeira e segunda leis de Mendel, interação gênica e alterações cromossômicas. Após a triagem, os trabalhos irão compor um catálogo com a descrição do jogo/objeto educacional lúdico, o tema abordado, o link de acesso aos que forem transpostos para o modo online e a referência do trabalho. A plataforma escolhida para a conversão dos jogos para o formato online foi a Wordwall, que é muito utilizada para criar recursos didáticos interativos de fácil acesso. O catálogo será publicado e depositado em um repositório, por exemplo, o Educapes e o Portal do professor do ministério da educação. Entre os materiais selecionados estão jogos de cartas, trilhas, bingos e dominós. A aplicação destes jogos em sala de aula poderá apoiar os estudantes a aprender e compreender os conceitos básicos de genética de uma forma divertida, fazendo com que cada estudante se envolva e participe ativamente do processo. Trabalhar conceitos de genética em sala de aula através de jogos didáticos contribui para o ensino-aprendizagem, uma vez que, possibilita uma interação dinâmica com o conteúdo, envolve mais sentidos e desperta emoções durante as aulas. Além disso, a organização de um catálogo de recursos didáticos lúdicos facilitará o acesso e consequentemente o uso por parte de professores, que por sua vez, permitirá a diversificação de recursos empregados no processo de ensino aprendizagem promovendo a formação de cidadãos críticos frente às inovações científicas.

Palavras-chave—ensino de ciências, ensino de genética, ludicidade, jogos didáticos.

Investigando concepções de agricultura familiar em um espaço de formação docente do município de Magé/RJ

139

Vicente de Paulo Lima Gonçalves, Geovana Francisca Alves, Solange Aparecida Alves Pereira, Jaqueline Souza Dias, Luana dos Santos Barreto, Vinicius dos Santos Moraes

Vicente de Paulo Lima Gonçalves é licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro, bacharel em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (autor para correspondência, e-mail: vicenteplg@gmail.com)

Geovana Francisca Alves é licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (e-mail: geofrancisalves9@gmail.com)

Solange Aparecida Alves Pereira é estudante da licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Consórcio CEDERJ, Polo UAB/Magé, RJ (e-mail: soalvespereira73@gmail.com)

Jaqueline Souza Dias é estudante da licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Consórcio CEDERJ, Polo UAB/Magé, RJ (e-mail: jaquelinebiouerj@gmail.com)

Luana dos Santos Barreto é estudante da licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Consórcio CEDERJ, Polo UAB/Magé, RJ (e-mail: luarbarreto@gmail.com)

Vinicius dos Santos Moraes é mediador presencial do consórcio CEDERJ, polo UAB/Magé (e-mail: vinicius_smoraes@hotmail.com)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e18) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—Apesar das vantagens que agrotóxicos conferem à produtividade agrícola, seu uso vem trazendo graves riscos à saúde humana e impactos ambientais, incluindo redução da fertilidade e contaminação do solo. Tendo em vista tais prejuízos, é fundamental que a escola contribua no desenvolvimento de uma avaliação crítica da temática, em especial no que tange a agricultura familiar. Segundo a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER-RIO) 70% da produção agrícola do Estado do Rio de Janeiro provém de agricultura familiar, sendo o município de Magé um dos mais representativos nessa parcela. É preciso, que o(a) professor(a) incorpore essa realidade nas discussões do seu fazer docente, de modo que tenham correlação com os conteúdos abordados. Assim, o presente trabalho buscou refletir sobre as percepções de agricultura familiar em agentes educativos no município de Magé/RJ. Tais visões foram obtidas através de questionários respondidos por participantes de uma Oficina de Pesticidas Naturais, oferecida durante evento científico organizado pelo curso de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade do Estado do Rio de Janeiro/Consórcio CEDERJ Polo UAB/Magé. Os questionários tinham por intuito perceber nos entrevistados questões sobre agricultura familiar, pesticidas e possibilidades de trabalhar as temáticas na escola. Foram obtidas 12 avaliações respondidas por licenciandos, professores e agente comunitário. As representações destes participantes sobre agricultura familiar permeavam definições como a produção em pequena escala e agricultura para o próprio consumo, sendo identificada sua ligação com os pesticidas naturais por todos os participantes, tal como sua aplicabilidade

CADERNOS DO SIEC

Volume 1 ■ 2021

em sala de aula. A totalidade dos respondentes se mostrou favorável à ideia de que a agricultura familiar pode beneficiar a saúde da comunidade escolar, mas apontaram a falta de apoio (75%) e infraestrutura da escola (58,33%) bem como a falta de conhecimento do professor (50%) como principais desafios. Quando consultados sobre a interdisciplinaridade no ensino, 91,88% dos participantes viram a agricultura familiar como tema possível para um trabalho interdisciplinar, sendo propostas metodologias envolvendo hortas e alimentação saudável por 33,33% dos respondentes, além da educação ambiental, citada por 16,67% deles como estratégias para colocar tal interdisciplinaridade em prática na escola. Estes pontos, aliados ao interesse observado nos participantes pelas temáticas abordadas e o crescente uso de agrotóxicos no Brasil, servem de atenção para os atores envolvidos tanto no incentivo à agricultura familiar no município, quanto aos envolvidos na formação docente daqueles que atuarão com os alunos da cidade, visando à formação de sujeitos comprometidos com a justiça ambiental e a sustentabilidade.

Palavras-chave—educação ambiental, saúde e meio ambiente, formação de professores, interdisciplinaridade.

Formação continuada no ensino de ciências

Cristiane Aparecida Kiel, Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira

Cristiane Aparecida Kiel é doutoranda da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, PR (autora para correspondência, e-mail: crikiel@yahoo.com.br)

Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira é professora do doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, PR (e-mail: foggiattorm@hotmail.com)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e19) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—Este trabalho apresenta os resultados parciais de uma pesquisa de doutoramento, a qual teve por objetivo analisar de que maneira um curso de formação continuada no ensino de ciências alinhada as perspectivas da Base Nacional Comum Curricular e do enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade, pode subsidiar o trabalho pedagógico dos professores do Ensino Fundamental anos iniciais na promoção do Letramento Científico e Tecnológico. O estudo foi desenvolvido com nove (9) professores do Ensino Fundamental – anos iniciais da Escola Municipal Dr. Edgar Sponholz no município de Ponta Grossa – PR. A abordagem metodológica utilizada foi de caráter qualitativo, cujo encaminhamento esteve baseado nos princípios da pesquisa-ação. As técnicas de coletas de dados utilizados foram: áudios, diários de campo, relatórios, questionários e atividades desenvolvidas pelos participantes da pesquisa. Os dados foram discutidos pela análise de conteúdo propostos por Bardin. Os principais resultados evidenciam o desconhecimento dos professores sobre enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade e Letramento Científico e Tecnológico, bem como, as dificuldades dos professores em desenvolver uma prática pedagógica no ensino de ciências e também possuir conhecimentos muito subjetivos referentes ao documento legal que dá aporte ao ensino no país, a Base Nacional Comum Curricular. Para suprir tais dificuldades foi proposto um curso de formação continuada ofertada na área do ensino de ciências com enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade sob a luz da Base Nacional Comum Curricular com intuito de promover o Letramento Científico e Tecnológico. Foi percebido que a inserção do enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade aliado às propostas da Base Nacional Comum Curricular se constituiu como um forte aliado na consolidação da construção dos conhecimentos científicos e tecnológicos que emergem da sociedade. A formação continuada foi desenvolvida por meio de um projeto de extensão com parceria entre a Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa e a Secretaria Municipal de Educação do município de Ponta Grossa, o que possibilitou aproximar a escola da universidade, fazendo com que esta última cumpra com seu papel social de um ensino de ciências com qualidade. A formação continuada oportunizou aos professores participantes construir a partir do aporte teórico, planejamentos para ensino de ciências a partir da postura epistemológica Ciência, Tecnologia e Sociedade refletindo e (re) construindo a prática pedagógica. Os participantes estiveram dispostos a contribuir com suas experiências e também estiveram receptivos a novos conhecimentos que os levassem a uma mudança na sua práxis. Este estudo oportunizou modificar o pensamento sobre o ensino de ciências, fortalecendo a importância deste ensino desde as séries iniciais do Ensino Fundamental.

Palavras-chave—Base Nacional Comum Curricular; ciência, tecnologia e sociedade; ensino fundamental; letramento científico e tecnológico.

Perspectivas sobre interdisciplinaridade nas pesquisas relacionadas à educação especial e ao ensino de ciências

Ana Paula Boff, Leonésia Leandro, Anelise Maria Regiani

Ana Paula Boff é doutoranda do Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC (autora para correspondência, e-mail: ana.boff@ifsc.edu.br)

Leonésia Leandro é doutoranda do Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC (e-mail: leonesia.leandro@univasf.edu.br)

Anelise Maria Regiani é professora do Departamento de Química e do Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC (e-mail: anelise.regiani@ufsc.br)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e20) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—A educação especial (EE) é uma modalidade de ensino e uma área, necessariamente, interdisciplinar que precisa estabelecer parcerias com os demais campos de conhecimento. Essa relação, preconizada pela Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (2008), ocorre de modo incipiente nas práticas escolares e pesquisas acadêmicas. Considerando o caráter interativo e interdisciplinar da EE, objetiva-se analisar as perspectivas sobre interdisciplinaridade nas publicações da área de ensino de ciências (EC) e EE, apontando as relações que ocorrem e as implicações teórico-práticas para o EC inclusivo. O estudo configura-se como uma pesquisa qualitativa do tipo bibliográfica, porque busca nos Anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) por trabalhos relacionados ao EC e EE, com os descriptores: “atendimento educacional especializado” (AEE), “inclusão”, “educação inclusiva”, “educação especial”, “inclusão educacional”, “inclusão social”, “colaborativo” e “interdisciplinaridade”, no recorte temporal de 2011 a 2019. De um total de 249 trabalhos, oito atendem ao objetivo proposto. Observa-se que Barbosa-Lima e Catarino (2013) defendem a presença da interdisciplinaridade nos cursos de formação docente inicial, de modo que o futuro professor aprenda a trabalhar colaborativamente com a EE. Silva e Camargo (2015) apontam a necessidade de um delineamento sobre o caráter de complementaridade do AEE, citando que o Projeto Político Pedagógico precisa contemplar aspectos do AEE, como a articulação docente e a formação continuada da equipe escolar. Santos *et al.* (2019) afirmam que a codocência possibilita um trabalho colaborativo no contexto da formação docente inicial, para o enfrentamento de problemas relacionados às desigualdades e intolerâncias sociais, no qual os formadores de professores envolvidos podem trocar experiências, aprender em colaboração e em abordagens interdisciplinares. Philippsen *et al.* (2019) ressaltam que a codocência perpassa o trabalho colaborativo e envolve ações conjuntas em termos de atividades a serem desenvolvidas na prática. As demais pesquisas (BENITE *et al.*, 2015; MEDEIROS; MÓL; CAIXETA, 2019; RABELO; COELHO, 2015; SILVA; MÓL; CAIXETA, 2019) mencionam a necessidade de haver essa articulação visando uma inclusão plena, sem aprofundar a temática. Constatou-se que a interdisciplinaridade e a codocência, apesar de serem práticas e processos distintos, estão associadas a ações educativas que propiciam o trabalho colaborativo, sem perder a especificidade disciplinar. Infere-se que há uma aproximação conceitual entre os termos que precisa ser compreendida e debatida nas formações de professores. Aspectos dessa discussão, a exemplo de como deve ser a contribuição de cada profissional, podem possibilitar aos licenciandos em ciências da natureza desenvolver saberes e práticas pedagógicas inclusivas mais efetivas.

Palavras-chave—codocência, educação em ciências, educação inclusiva, trabalho colaborativo.

Inclusão e acessibilidade em museus/espaços de divulgação científica: estratégias e recursos abordados nas pesquisas

Leonésia Leandro, Ana Paula Boff, Anelise Maria Regiani

Leonésia Leandro é doutoranda do Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC (autora para correspondência, e-mail: leonesia.leandro@univasf.edu.br)

Ana Paula Boff é doutoranda do Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. (e-mail: ana.boff@ifsc.edu.br)

Anelise Maria Regiani é professora do Departamento de Química e do Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. (e-mail: anelise.regiani@ufsc.br)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e21) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—O acesso e a participação de pessoas com deficiência em espaços científicos e culturais têm suscitado a necessidade de ampliar a compreensão sobre acessibilidade e inclusão nesses espaços. O objetivo deste trabalho foi identificar as estratégias e os recursos de acessibilidade abordados em publicações do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), no período de 1997 a 2019⁵. A pesquisa, caracterizada como qualitativa do tipo bibliográfica, foi realizada por meio de uma busca nos títulos dos trabalhos para identificar os que abordavam os descritores “Museu(s)” e “Espaços de Divulgação Científica” relacionados com a educação inclusiva. Dos 8 trabalhos encontrados, 4 apresentam estratégias e recursos de acessibilidade e 4 aludem a outros aspectos relativos ao tema. Costa-Pinto *et al.* (2005) elaboraram materiais de ciências para pessoas com deficiência visual (DV), sendo eles: o Mini-Museu dos Dinossauros, o Mini-Museu Esqueleto e o Mini-Mundo, formando Kits com explicações científicas em áudio e Braille. A produção compreendeu quatro etapas: 1^a) pesquisa no comércio para identificar materiais didáticos e locais acessíveis ao público-alvo; 2^a) busca por instituições que atendem pessoas com DV, para estabelecer parcerias; 3^a) produção dos mini-museus; 4^a) teste dos materiais com professores e alunos das instituições parceiras. Finck e Pugliese (2019) investigaram a acessibilidade e inclusão da exposição “Jardim Sensorial” do museu Sabina Parque Escola do Conhecimento. Os recursos incluíam uma maquete tátil com informações sobre o percurso e a localização dos pisos táteis, uma trilha com os tipos de solos e plantas com nomes identificados em Braille, um sino e uma fonte de água. Lonkhuijzen, Vargas e Zanon (2015) relatam uma experiência de acessibilidade cultural e patrimonial, envolvendo professores e estudantes surdos, intérpretes de língua de sinais, professores e funcionário do Museu das Culturas Dom Bosco na capacitação para atendimento ao público. Destacou-se a criação de sinais para a representação de termos como arqueologia e etnia. Lupetti *et al.* (2015) relatam experiências de divulgar a ciência através do teatro para um público diversificado, que envolveu a participação efetiva de pessoas com DV e ouvintes. Foram desenvolvidas peças teatrais para contar a vida de cientistas, utilizando livros, artigos científicos/divulgação, música, filmes e recursos acessíveis. As demais pesquisas (GONZALES; ALVES, 2017; PEREIRA; CHINELLI; SILVA, 2005; ROSSI; ARAGÃO; PINTO, 2013; SCHUINDT; SILVEIRA, 2019) versam sobre mapeamento de museus acessíveis ou avaliaram a compreensão, percepções, expectativas de representantes da comunidade, mediadores e visitantes sobre a acessibilidade e inclusão nos espaços científicos. Aponta-se que as estratégias e os recursos são

⁵ Destaca-se que a VII edição que ocorreu em 2009 não foi consultada, devido a problemas técnicos no site.



CADERNOS DO SIEC

Volume 1 ■ 2021

diversificados, possibilitando vivências e apreensão de conhecimentos pelas pessoas com deficiência, além disso, evidenciou-se poucas publicações sobre as temáticas investigadas.

Palavras-chave—educação em ciências, educação inclusiva, espaços científicos e culturais, revisão da literatura.

A BNCC e o curso de ciências para professores de Ensino Fundamental I

Danielle Fonseca de Moura, Priscila Matos Resinentti, Josiane Cescon Ferreira da Silva, Analu Fonseca de Sá

Danielle Fonseca de Moura é professora de ciências da Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro (SME-Rio) (autora para correspondência, e-mail: daniellemoura005@rioeduca.net@rioeduca.net)

Priscila Matos Resinentti é professora de ciências da Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro (SME-Rio) e de biologia na rede privada. (e-mail: priscilaresinentti@rioeduca.net)

Josiane Cescon Ferreira da Silva é professora de ciências da Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro (SME-Rio) e na rede privada. Doutoranda em Ensino de Ciências – PROPEC/IFRJ. (e-mail: josainesilva@rioeduca.net)

Analu Fonseca de Sá é professora de ciências da Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro (SME-Rio) e de Biologia do IFRJ e rede privada. Doutoranda em Ensino de Ciências – PROPEC/IFRJ. (e-mail: analusa@rioeduca.net)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e22) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—Em 2020, com o período inicial da Pandemia de COVID-19, foi desenvolvido o curso de ciências para professores de primeiro segmento na Escola de Formação Paulo Freire, sob a chancela da, então, Gerência de Fomento à Pesquisa e Avaliação Externa (GFPAE). O curso foi na modalidade EAD, através do ambiente virtual de aprendizagem na Plataforma EADEFP e contou com a participação de 850 professores. Apresentava 15 aulas sobre os três eixos de ensino de Ciências (Vida e Evolução, Terra e Universo e Matéria e Energia), dois questionários (um de expectativa e outro de avaliação do curso) e uma avaliação final que abrangia o desenvolvimento de uma atividade de um dos eixos temáticos, ano de escolaridade e habilidade não trabalhada no curso escolhida de acordo com o Currículo de Ciências SME/RJ. O objetivo do curso foi promover a divulgação das novas orientações curriculares da Rede Municipal de Ensino do Rio de Janeiro à luz da BNCC e, desta forma, trazer atualização e divulgação de práticas importantes para a sala de aula nesse período de escolaridade. Para esta pesquisa contou-se com a utilização dos dados contidos nos questionários de expectativa e avaliação do curso de Ciências. Iniciamos o estudo investigando o grau de importância que o ensino de Ciências teria no Ensino Fundamental I numa escala de 1 a 10. Verificamos que cerca de 96% acreditava ter um grau de importância de 8 a 10. Perguntamos sobre a forma como os professores da rede municipal se sentiam em relação às mudanças curriculares no ensino de ciências e cerca de 60% dos cursistas afirmaram que se sentiam pouco ou nada seguros. Mas para mudar essa situação relatada pela maioria, os cursistas acreditavam que o curso poderia dar maior embasamento ou ainda reforçar práticas que já possuíam em sala de aula. No questionário de avaliação, retornamos com a questão e cerca de 97% dos cursistas acreditaram estar mais seguros para desenvolver as habilidades propostas. Quanto ao aprofundamento das habilidades durante as aulas, cerca de 98% manifestaram que foi muito importante, trazendo relatos como: “Fazer a criança entender o uso no cotidiano do seu aprendizado e muito importante”, outro cursista ainda trouxe outra contribuição “Possibilitou ainda mais o entendimento dos conteúdos”, outro cursista falou “Não é fácil mudar de modelo, ainda mais, tendo adotado esse modelo por tanto tempo. Então toda e qualquer ajuda no sentido de me familiarizar com essa nova estruturação do conhecimento é necessária e bem-vinda. Desconstruir uma rotina de pensamento e de trabalho, pensar fora da antiga caixa é um movimento árduo, difícil e trabalhoso... Então foi muito válido!” O curso foi importante por reforçar conhecimentos previamente adquiridos, ampliou o portfólio de atividades a serem desenvolvidas com os estudantes em sala de aula e proporcionou maior segurança com relação aos temas que estão sendo trabalhados nos anos do ensino fundamental I.

Palavras-chave—atualização, formação docente, habilidades curriculares, portfólio de atividades.

Tratando das esferas: uso de um episódio histórico para combater o Terraplanismo

Fernando de Jesus Guilger, Thaís Cyrino de Mello Forato

Fernando de Jesus Guilger é mestrando do programa de Ensino de Ciências e Matemática do Instituto de Ciências Ambientais, Químicas e Farmacêuticas da Universidade Federal de São Paulo, Diadema, SP (autor para correspondência, e-mail: fdjguilger@gmail.com)

Thaís Cyrino de Mello Forato professora do curso Ciências – Licenciatura do Departamento de Ciências Exatas e da Terra, do Instituto de Ciências Ambientais, Químicas e Farmacêuticas da Universidade Federal de São Paulo, Diadema, SP (e-mail: thais.forato@unifesp.br)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e23) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—No presente trabalho, pretende-se discutir brevemente acerca das possibilidades oferecidas pela história das ciências para lidar com questões atuais como o negacionismo científico. No caso aqui especificado, optou-se por um episódio da astronomia medieval para abordar diversos aspectos de natureza e ensino de ciências, dentre eles, combater ao ideário da visão terraplanista. Nesse sentido, considerou-se que o conteúdo de astronomia medieval das obras escolhidas para aplicação da proposta oferecia um conjunto de interessantes argumentos para criticar uma concepção de Terra plana. O Tratado da esfera, escrito durante o século XIII, constitui-se em um livro de síntese do modelo geocêntrico, vigente no período medieval. Além de conceituar acerca da constituição e movimentação dos astros, conforme o pensamento da época, o trabalho de Sacrobosco também estabelece a esfericidade terrestre a partir de observações celestes feitas a olho nu. Essas considerações, baseiam-se especialmente em dois argumentos: o dinamismo com que ocorrem as horas do dia em diferentes locais da Terra, conforme a longitude e as constelações observáveis conforme a latitude. Contudo, é importante destacar que a proposta não se reteve apenas em buscar no episódio histórico elementos de confirmação para ideias atualmente aceitas científicamente. O geocentrismo e seus pressupostos foram devidamente contextualizados, a partir de uma discussão sobre o pensamento medieval dentro do período estudado (século XIII ao século XIV), buscando se evidenciar a complexidade do modelo geocêntrico, o modo como ele se concatenava com outros saberes do período, bem como os aspectos que o substanciavam enquanto modelo vigente. Tendo em vista esse objetivo de contextualização histórica, a proposta foi realizada por meio de uma abordagem de história das ciências no ensino atrelada a uma discussão de física e arte (feita a partir da comparação do tratado medieval com a Divina comédia); e foi aplicada em duas turmas de formação de professores de física do curso de Ciências - Licenciatura da UNIFESP, em uma disciplina de práticas pedagógicas da grade curricular. Dentre os resultados obtidos, destaca-se uma sensibilização dos professores para a problemática envolvendo o uso das abordagens utilizadas, bem como a produção de planos de aula variados, tendo como mote um ensino de física mais diversificado, contextualizado e pensado de modo a lidar com demandas atuais.

Palavras-chave—astronomia medieval, ensino de ciências, história das ciências, negacionismo científico.

O método montessoriano como norteador da educação ambiental na educação infantil

Germania Leandro Duarte Salcedo, Rosilaine de Fátima Wardenski

Germania Leandro Duarte Salcedo é estudante do mestrado em Ensino de Ciências na Educação Básica, da Universidade do Grande Rio (UNIGRANRIO), Duque de Caxias, RJ (autor para correspondência, e-mail: germaniaduarte@yahoo.com.br)

Rosilaine de Fátima Wardenski é professora do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências na Educação Básica, da Universidade do Grande Rio (UNIGRANRIO), Duque de Caxias, RJ (e-mail: rosilaine.wardenski@unigranrio.edu.br)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e24) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—Compreender a importância do planeta, da espécie humana, da limitação dos recursos naturais e os cuidados necessários para a preservação do meio ambiente, visando a conscientização ambiental é o desafio da sociedade atual, o que temos como missão iniciar desde a Educação Infantil. Para promover um trabalho de forma dinâmica, lúdica, concreta e que favoreça conhecimentos duradouros que possam contribuir para uma geração futura que respeite, cuide e preserve o meio ambiente, podemos nos basear na abordagem Montessoriana, tendo em vista seu potencial para promover o desenvolvimento das iniciativas de Educação infantil. Nesse sentido, este artigo busca identificar e analisar as principais iniciativas de Educação Ambiental na Educação Infantil baseadas no método Montessori por meio de uma revisão da literatura, elencando as principais características, propostas e objetivos, que possam servir como base e contribuir para o desenvolvimento de estratégias futuras. Para isso, foi feita uma pesquisa em plataformas gratuitas e de acesso público, sendo elas: Google Acadêmico, Scielo e Periódicos Capes, utilizando como descritores: Montessori e Educação Ambiental, Método Montessori e Educação Ambiental, Maria Montessori na Educação Ambiental e Educação Ambiental e Montessori. Buscamos trabalhos que abordam a temática da Educação Ambiental utilizando o método montessoriano na faixa etária de 1 a 5 anos. Foram encontrados 10 trabalhos, que mostram que, o método montessoriano, ao favorecer uma aprendizagem atrativa e significativa, contribui para a formação de cidadãos críticos e participativos na sociedade em prol de um mundo melhor. Quando relacionado especificamente no campo da Educação Ambiental, é possível apreciar o quanto importante é a prática do método montessoriano desde a Educação Infantil, pois é o alicerce da educação e da sociedade. Em síntese, trabalhar a temática ambiental na Educação Infantil utilizando como norteador o método montessoriano facilita e oportuniza a construção de conhecimentos integrados, contextualizados e no desenvolvimento de valores sociais, características essenciais para uma educação de qualidade, comprometida com as questões ambientais.

Palavras-chave—crianças, meio ambiente, metodologia, Montessori.

Desafios da pesquisa sobre o ensino de ciências no contexto da pandemia

Carolina Adriana Cidade, Andréia Modrzejewski Zucolotto

Carolina Adriana Cidade é estudante do Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS) – Campus Porto Alegre, Porto Alegre, RS, Brasil (autora para correspondência, e-mail: carolinaacidade@gmail.com)

Andréia Modrzejewski Zucolotto é professora do Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS) – Campus Porto Alegre, Porto Alegre, RS, Brasil (e-mail: andreia.zucolotto@poa.ifrs.edu.br)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e25) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—Este trabalho discute os desafios impostos pela pandemia e as aprendizagens da equipe executora no desenvolvimento de pesquisas na área de ciências da natureza. Os projetos “Perfil, memórias e identidades nas profissões da área de Química e Ciências” e “Trajetórias na produção de identidades profissionais da área das Ciências da Natureza e da Química: das motivações iniciais ao diálogo com o mundo do trabalho no estágio obrigatório”, passaram por adaptações na metodologia. Ambos investigaram a constituição de identidades profissionais e as memórias da Educação Básica dos estudantes das áreas de Química/Ciências de dois cursos do Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS) – campus Porto Alegre. A primeira foi concebida para ser presencial e foi totalmente adaptada para o modelo remoto e a segunda previa tal condição. Como estratégia de levantamento de dados estavam previstas inicialmente entrevistas presenciais, as quais foram substituídas por questionários. Houve maior ênfase para a revisão da literatura. Houve delimitação de um recorte da pesquisa a apenas dois públicos alvos: os alunos de último ingresso dos cursos Técnico em Química e da Licenciatura em Ciências da Natureza. Os convites para participação foram enviados por mensagem eletrônica e adotaram-se questionários eletrônicos. Lidamos com imprevistos, alguns típicos das investigações envolvendo seres humanos, quando os convites não são aceitos e outros, típicos do momento atual, tais como problemas de comunicação, pois não estávamos nos mesmos espaços físicos e a convivência foi virtual, situações novas para as pesquisadoras. Mesmo assim, foi possível mobilizar participantes. Acredita-se que as entrevistas gerariam maior diálogo e interação, possibilitando respostas mais completas, enquanto as oriundas de questionários trazem textos curtos. Cabe destacar, que mesmo com as adaptações necessárias, e com a limitações descritas pudemos alcançar os objetivos previstos. Com tais dificuldades a adesão dos participantes foi baixa: na Licenciatura em Ciências da Natureza houve apenas 9 respostas dos 36 convidados e; no curso Técnico em Química obtivemos apenas 4 respostas dentre os 20 convidados. Tradicionalmente, a participação em pesquisas dessa natureza não se dá com a totalidade de convidados. Felizmente, os dados obtidos possibilitaram mapeamento e análise planejados. Pode-se concluir que mesmo com limitações impostas, as pesquisas na área de ciências da natureza são viáveis e as aprendizagens como pesquisadoras foram significativas a partir dos desafios emergentes do contexto atual. Há resultados em análise, trabalhos publicados e outras produções sendo encaminhadas para ambas pesquisas. Criaram-se estratégias que poderão viabilizar aproximação com pessoas distantes fisicamente e que anteriormente ao trabalho remoto não eram comuns em nossas rotinas de pesquisa na área, percebemos que aprendemos a adotar com maior frequência as tecnologias disponíveis.

Palavras-chave—aprendizagens de pesquisadoras, identidades profissionais nas ciências da natureza, investigação na modalidade remota, trajetórias nas ciências da natureza.

Mulheres cientistas: a importância da discussão de gênero no ensino de ciências

Thais Marie Belasque, Kauany Kmieczik Caxambu, Larissa Sousa Alves, Emerson Ferreira Gomes

Thais Marie Belasque Larissa Sousa Alves é discente do curso de Licenciatura em Pedagogia no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, *Campus Boituva*, Boituva, SP (autora para correspondência, e-mail: thais.belasque@aluno.ifsp.edu.br)

Kauany Kmieczik Caxambu é discente do Ensino Médio Técnico do curso de Redes de Computadores no Instituto Federal Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, *Campus Boituva*, Boituva, SP (e-mail: kauanykmieczik@gmail.com)

Larissa Sousa Alves é discente do Ensino Médio Técnico do curso de Redes de Computadores no Instituto Federal Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, *Campus Boituva*, Boituva, SP (e-mail: larissinhasousa2004@gmail.com)

Emerson Ferreira Gomes é docente de Ensino Básico, Técnico e Tecnólogo do ensino de Física no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, *Campus Boituva*, Boituva, SP (e-mail: emersonfg@ifsp.edu.br)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e26) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—A desigualdade de gênero, ainda, é uma realidade que assola as mulheres brasileiras na sociedade e no mercado de trabalho, não sendo diferente, no campo das Ciências. Quando se pensa na imagem de um cientista, se pensa, imediatamente, na figura masculina, poucas pessoas associam as Ciências ao gênero feminino. Pensando nessa questão, o presente trabalho tem como objetivo analisar, a partir de um projeto de extensão, a influência que a discussão da presença feminina nas Ciências impacta na formação dos estudantes no Ensino Básico. Para realização do estudo, a pesquisa foi dividida em quatro momentos: o primeiro momento observa a configuração dos participantes do projeto de extensão e analisa as percepções deles sobre a presença do gênero feminino nas Ciências. No segundo momento, foi proposto e abordado pesquisas desenvolvidas pelos participantes sobre mulheres cientistas, no terceiro momento, se analisou os materiais apresentados e discutiu-se a importância da igualdade social. No quarto, e último momento, foi proposto a divulgação desses materiais por meio de oficinas e publicações numa rede social de compartilhamento de vídeos e fotos. Dessa forma, os resultados da investigação demonstraram que o conhecimento sobre cientistas do gênero feminino incentivou os participantes do projeto a procurarem mais sobre outras mulheres que não são reconhecidas na sua área de atuação ou que não puderam divulgar seus trabalhos. Outro resultado observado foi a relação de identificação que as meninas do grupo tiveram com as personalidades pesquisadas e o desejo de divulgar tais conhecimentos por meio de redes sociais. Portanto, é possível concluir que ao trabalhar com as questões de gênero no ensino de Ciências há uma influência positiva na formação dos estudantes, ao se reconhecerem e se identificarem com as personalidades pesquisadas, uma vez que todos os participantes do projeto são futuros cientistas em formação. Além de perceberem a importância do gênero feminino na sociedade e nas Ciências, provocando a descaracterização do estereótipo de cientistas.

Palavras-chave—banca da ciência, divulgação científica, ensino básico, redes sociais.

Percepções de licenciandos de universidades do consórcio CEDERJ sobre as cores vegetais

150

Vicente de Paulo Lima Gonçalves, Anderson dos Santos Portugal, Vinicius dos Santos Moraes

Vicente de Paulo Lima Gonçalves é licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro, bacharel em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (autor para correspondência, e-mail: vicenteplg@gmail.com)

Anderson dos Santos Portugal é mediador presencial do consórcio CEDERJ, polo UAB/Magé (e-mail: andersonportugal5@gmail.com)

Vinicius dos Santos Moraes é mediador presencial do consórcio CEDERJ, polo UAB/Magé (e-mail: vinicius_smoraes@hotmail.com)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e27) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—Os pigmentos vegetais são moléculas que conferem diversas colorações observadas nas folhas, caules, raízes, flores, frutos e sementes das plantas. A diversidade de cores destes pigmentos possui forte presença na história humana, através dos alimentos, de corantes para a produção têxtil e da confecção de tintas naturais usadas nas artes. Em vista desta importância histórica e artística, os pigmentos vegetais podem facilitar a interdisciplinaridade no ensino de botânica. No entanto, tal interdisciplinaridade tem sido pouco explorada na educação básica e na formação docente em Ciências e Biologia, sendo pouco investigadas as representações de alunos e docentes sobre os pigmentos. Nesse sentido, o trabalho visou investigar o que licenciandos de Ciências Biológicas de universidades estaduais e federais participantes do Consórcio CEDERJ compreendem sobre os pigmentos vegetais. As concepções dos licenciandos sobre as cores e pigmentos das plantas foram avaliadas através de questionários respondidos durante um webinário intitulado “Entre cores e tinturas naturais: desdobramentos dos pigmentos vegetais para o ensino de Botânica e Arte”. O webinário foi realizado como parte de um evento científico remoto organizado pelo Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade do Estado do Rio de Janeiro/Consórcio CEDERJ Polo UAB/Magé, no contexto de isolamento social da pandemia de COVID-19. Para conhecer as concepções dos licenciandos sobre os pigmentos, foi disponibilizado um questionário composto pela questão discursiva “Para você, por que encontramos plantas com cores diferenciadas na natureza?” e pela objetiva “Dentre as funções abaixo, quais você acredita serem funções dos pigmentos vegetais?”. Foram obtidas respostas de 24 licenciandos vinculados a universidades do consórcio, distribuídos entre 7 dos 21 polos que oferecem a licenciatura em Ciências Biológicas. Entre os estudantes, predominaram as percepções de que as cores das plantas são motivadas por pigmentos e organelas vegetais (54%) ou sua importância ecológica e evolutiva (25%), evidenciando uma prevalência de explicações químicas e/ou biológicas para as diferentes colorações vegetais observadas no cotidiano. Quanto às funções dos pigmentos, tiveram maior representação a fotossíntese (75%), a polinização (67%) e a defesa contra patógenos (67%), que indicam uma correlação entre os pigmentos e sua importância ecológica. Neste trabalho, foram observadas variadas concepções prévias de licenciandos em Ciências Biológicas das universidades consorciadas sobre a temática, além de uma visão integrada das áreas da biologia, como exemplificado por respostas que interligavam botânica, ecologia e evolução. Todavia, permanece como desafio futuro a investigação das relações entre as concepções botânicas avaliadas e as vivências da escolarização básica, da formação docente e do cotidiano, de forma a melhor compreender os processos que levam à construção destas concepções e os desafios envolvidos.

Palavras-chave—ensino de botânica, formação docente, ensino a distância, extensão em EaD.

Adesão vacinal contra o HPV entre estudantes do ensino fundamental

151

Brenda Layne Chiodini, Danielli Faller Rodrigues, Giovanna Lohanny Coelho Martins, Juliane Ewald, Maria Luiza Battisti Trevisol, Alexandre Takio Kitagawa

Brenda Layne Chiodini, Danielli Faller Rodrigues, Giovanna Lohanny Coelho Martins, Juliane Ewald e Maria Luiza Battisti Trevisol são alunas do 7.º ano do ensino fundamental da Escola Básica Professora Úrsula Kroeger, Indaial, SC

Alexandre Takio Kitagawa é licenciado e bacharel em Ciências Biológicas, especialista em Ciências Ambientais e Ensino de Ciências, mestre em Ciência Animal, docente na Secretaria de Educação de Indaial, SC e na Faculdade SENAC Blumenau, SC (autor para correspondência, e-mail: alexandre.takio@indaial.edu.sc.gov.br)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e28) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—O vírus do papiloma humano (HPV) é muito comum e existem mais de 200 tipos existentes, é altamente contagioso sendo uma das principais causas de infecções sexualmente transmissíveis (IST) e pode infectar ambos os sexos. É comum os pacientes não apresentarem sintomas, porém em alguns casos poderá haver o aparecimento de verrugas em diversas partes do corpo tais como mãos, pés, órgãos genitais e outros, além de desenvolver também o câncer de colo do útero, cérvix, vulva, vagina, ânus ou pênis. Objetivando conhecer o índice de adesão vacinal contra o HPV realizou-se uma pesquisa com estudantes do ensino fundamental dos anos iniciais durante as aulas de ciências sobre micro-organismos. Para a realização da coleta de dados adotou-se o uso de questionários via *Google formulários* que foram respondidos voluntariamente por 110 alunos (53,6% meninas e 46,4% meninos) do 6º ao 9º anos de duas escolas do município de Indaial no período de setembro a outubro de 2021. Os resultados mostraram que quando questionados sobre “Você tomou a vacina do HPV?” 57,3% responderam “não tomou” ou “não sei dizer” em relação a imunização contra o HPV. Este dado pode trazer preocupações pois estudos mostram que o HPV afeta, principalmente, jovens com idade inferior a 25 anos, ou seja, faixa etária em que os alunos se encontram e, que também, começam a vivenciar relacionamento afetivo como, por exemplo, o primeiro beijo na boca. A literatura científica relata que o beijo de boca aberta é um dos principais fatores de risco para a infecção bucal pelo HPV e o presente estudo mostrou que 56,4% já afirmaram ter beijado na boca. Os cuidados e a prevenção, juntamente com a imunização são de extrema importância para o combate desta IST, visto que um estudo mostrou que a vacina possui mais de 96% de eficácia contra lesões de alto grau na região cervical, vulvar ou vaginal e também se mostrou eficaz para prevenir as infecções persistentes. Sabendo deste número de estudantes que não se imunizaram ou não sabem informar sobre a imunização, não obstante, dos que já tiveram experiências afetivas como o beijo na boca, é aconselhável que seja instituído campanhas alertando sobre o risco da HPV e da importância da imunização não só durante as aulas de ciências sobre o tema, mas também em outras disciplinas e oportunidades.

Palavras-chave—IST, sexualidade, saúde pública.

Pesquisa sobre a saúde mental de alunos do ensino fundamental em duas escolas municipais de Indaial

152

Marjorie Stefane Torquato Gramza, Ana Luiza Strausberg da Silva, Nayane Gaida da Silva, Vitória Barboza Prates,
Alexandre Takio Kitagawa

Marjorie Stefane Torquato Gramza, Ana Luiza Strausberg da Silva, Nayane Gaida da Silva e Vitória Barboza Prates
são alunas do 7.º ano do ensino fundamental da Escola Básica Professora Úrsula Kroeger, Indaial, SC

Alexandre Takio Kitagawa é licenciado e bacharel em Ciências Biológicas, especialista em Ciências Ambientais e Ensino de Ciências, mestre em Ciência Animal, docente na Secretaria de Educação de Indaial, SC e na Faculdade SENAC Blumenau, SC (autor para correspondência, e-mail: alexandre.takio@indaial.edu.sc.gov.br)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e29) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—O ato de identificar os problemas relativos à saúde mental infantil e dos processos que envolvem sua ocorrência é de grande importância para as áreas da saúde, educação, não obstante, para o desenvolvimento de políticas públicas de intervenção e prevenção, pois problemas na saúde mental podem levar a uma ideação suicida. É fundamental que familiares, amigos, professores e profissionais da área da saúde estejam atentos para a identificação de manifestações de risco de suicídio. Objetivou-se identificar a presença da ideação suicida com estudantes do ensino fundamental dos anos finais e as pessoas que estes conversariam sobre o tema. O estudo foi realizado em setembro de 2021, conduzido por um grupo de alunas do ensino fundamental que entrevistaram estudantes do 6.º ao 9.º ano, ou seja, com faixa etária entre 11 e 14 anos de idade, em duas escolas municipais de Indaial, SC, totalizando 237 alunos. Estes responderam, voluntariamente, um questionário com respostas de múltipla escolha. Dos entrevistados, 47,3% eram do sexo masculino e 52,7% do feminino. O fato mais marcante é em relação à pergunta “Ja pensou em desistir da vida?”, onde 66,2% responderam que sim, indo de encontro com resultados de inúmeros autores e estudos realizados no Brasil e no mundo. Isso se mostra mais preocupante se considerarmos que, dos que responderam terem pensado em desistir da vida, 65,1% responderam “Nunca falei com ninguém” quando perguntados se já haviam conversado com alguém a respeito. Notou-se que apenas 4,3% conversavam com o pai e 9,4% com a mãe. Mesmo estando mais de quatro horas do dia no ambiente escolar, apenas 1,3 % relataram que conversariam com os professores sobre esse assunto. Esse estudo mostra que há uma ideação suicida entre alunos dos anos finais das unidades escolares estudadas e apenas uma pequena fração conversa a respeito com os responsáveis ou outros adultos. Sugere-se, portanto, campanhas e políticas públicas de intervenção e prevenção.

Palavras-chave—suicídio, ideação suicida, escola.

Reflexões sobre incêndios em ambiente escolar

153

Ana Clara Lemonie Batista, Julia de Souza Claudio, Júlia Martins Nunes, Julia Nunes de Lara¹, Letícia Rosa, Maria Júlia Lima Santos, Alexandre Takio Kitagawa

Ana Clara Lemonie Batista, Julia de Souza Claudio, Júlia Martins Nunes, Julia Nunes de Lara, Letícia Rosa e Maria Júlia Lima Santos são alunas do 7.º ano do ensino fundamental da Escola Básica Professora Úrsula Kroeger, Indaial, SC

Alexandre Takio Kitagawa é licenciado e bacharel em Ciências Biológicas, especialista em Ciências Ambientais e Ensino de Ciências, mestre em Ciência Animal, docente na Secretaria de Educação de Indaial, SC e na Faculdade SENAC Blumenau, SC (autor para correspondência, e-mail: alexandre.takio@indaial.edu.sc.gov.br)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e30) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—Na proposta curricular do 7.º ano do Ensino Fundamental do Município de Indaial, tem-se como um dos objetivos de aprendizagem o tema: “Avaliar como os impactos provocados por catástrofes provocadas”. Visando, trabalhar com os estudantes a argumentação, o posicionamento crítico, a exposição de suas opiniões e pontos de vista de modo claro e coerente para obtenção de melhorias e soluções empregou-se, então, a metodologia de Aprendizagem por Projetos. O tema condiz com a realidade e propicia a construção do conhecimento, tendo, ele, o estudante, o papel de agente na produção do seu conhecimento. Percebeu-se a existência de um aumento nos casos de incêndios em espaços escolares, que podem ser eliminados ou mitigados com a capacitação dos profissionais para que estejam preparados para agir em situações de emergência. Portanto, objetivou-se realizar um levantamento quantitativo do número de profissionais capacitados para atuar em situações de desastres (incêndio) na unidade escolar em estudo. Para coleta dos dados, foi empregado um questionário aplicado em forma de entrevista aos profissionais de uma Unidade Escolar (UE) do Município de Indaial. No total foram entrevistados 28 funcionários (50% do efetivo atual) no período correspondente ao mês de outubro de 2021. Notou-se que 89% dos entrevistados eram do sexo feminino. Do total de entrevistados, 50% deles afirmaram saberem utilizar um extintor de incêndio, porém, alguns profissionais (42,9%) não souberam onde estão localizados estes equipamentos e alguns sinalizaram locais onde não há a presença destes. Concluiu-se que uma fatia considerável dos profissionais não sabe utilizar o extintor de incêndio ou não sabem onde encontrá-los no ambiente escolar. Destaca-se, a importância deste projeto, que envolveu os estudantes do 7.º ano na busca de soluções através da visão crítica, resultante aprendizagem por projetos e da pesquisa quantitativa. A relevância dos resultados desta pesquisa não pode ser negligenciada, portanto, sugere-se que o tema não seja desconsiderado e deva ser parte integrante dos cursos e formações dos colaboradores da escola no início e durante o ano letivo, não obstante, dos discentes matriculados, pois o tema é parte integrante da proposta curricular do município e a metodologia de aprendizado por projetos empregada para alcançar os resultados e conclusões atendeu as expectativas.

Palavras-chave—escola, ensino de ciências, plano de contingência escolar.

Percepção da equipe pedagógica sobre desastres naturais relacionadas às mudanças climáticas

Cibelli Dalhaste Lemes, Erika Cristina Patzer Viana, Luan Daniel Erdmann, Otavio Napoleão de Oliveira Jordani, Brayan Ricardo, Alexandre Takio Kitagawa

Cibelli Dalhaste Lemes, Erika Cristina Patzer Viana, Luan Daniel Erdmann, Otavio Napoleão de Oliveira Jordani e Brayan Ricardo são alunas(os) do 8.º ano da Escola Básica Mulde Baixa, Indaial, SC

Alexandre Takio Kitagawa é licenciado e bacharel em Ciências Biológicas, especialista em Ciências Ambientais e Ensino de Ciências, mestre em Ciência Animal, docente na Secretaria de Educação de Indaial, SC e na Faculdade SENAC Blumenau, SC (autor para correspondência, e-mail: alexandre.takio@indaial.edu.sc.gov.br)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e31) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—Na Unidade Temática Terra e Universo da proposta curricular do Município de Indaial - SC, entram como objetivos de aprendizagem temas como o clima regional, previsão do tempo, equilíbrio ambiental e ciclo da água que podem ser abordados pelo professor da disciplina de ciências de diversas formas. Neste caso optou-se pela aprendizagem por projetos. É sabido que as mudanças climáticas podem ser consideradas uma das maiores preocupações da sociedade atual. Elas podem ser percebidas pelos impactos negativos causados ao redor do mundo. A percepção das mudanças climáticas pelos professores e outros profissionais relacionados com a educação são de extrema importância para a educação ambiental (EA) e educação para redução de riscos e desastres (ERRD), pois estes são os principais responsáveis por orientar os estudantes sobre o tema. Objetivou-se compreender a percepção sobre as mudanças climáticas na perspectiva da equipe pedagógica e da equipe gestora a fim de embasar o desenvolvimento de estratégias para a EA e EERRD. Para obtenção dos dados, foi elaborado, pelos estudantes, um questionário que foi respondido por todos os professores (5º ao 9º ano), equipe pedagógica e gestora de uma unidade escolar do Município de Indaial. Foram entrevistados 20 profissionais entre professores de disciplinas específicas, atendimento especializado, de apoio, orientador pedagógico e equipe gestora (91% dos colaboradores do período matutino). Para fins cronológicos, foi estabelecido o ano de 2000 como um marco, pois esse ano ficou marcado na memória de muitos devido a diversos motivos como o Bug do Milênio que foi um problema relacionado à informática que causou grande preocupação em todo o mundo. Na pergunta “Você acha que os desastres naturais (mudanças climáticas) aumentaram ou diminuíram?”, dos entrevistados, 88% responderam que perceberam aumento após o ano 2000, quando comparado aos anos anteriores. 6% relataram diminuição e 6% não souberam informar. Quando questionado, aos 88% que responderam ter percebido aumento, 25% relataram o “mais alagamentos” como principal mudança, seguido da “maior quantidade de chuvas” com 23% das respostas, 21% relataram que o clima está “mais quente”, 18% mais tempestades, 8% responderam que perceberam “mais furacões” e 5% apontaram “mais frio”. Estes dados mostram que os entrevistados perceberam um aumento nos desastres naturais relacionados às mudanças climáticas após o ano 2000. Essa percepção se torna importante se considerarmos que que o estado de Santa Catarina sobre cicличamente com desastres naturais e este tema estar presente na proposta curricular do município, não obstante, mostra que a aprendizagem por projetos atendeu as expectativas como complemento da metodologia tradicional que emprega aulas expositivas.

Palavras-chave—educação ambiental, EERRD, alagamentos.



CADERNOS DO SIEC

Volume 1 ■ 2021

155

Propostas didáticas

Eleições na escola: uma proposta de projeto interdisciplinar

156

Laura Oestreich, Pedro André Pires Machado, Larissa Lunardi, Roseclér de Souza Becker, Tiago Wollmann

Laura Oestreich é doutoranda do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal de Santa Maria, RS (autora para correspondência, e-mail: lauraoestreich@hotmail.com)

Pedro André Pires Machado é doutorando do Curso de Pós-graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal de Santa Maria, RS. Professor de Matemática do CTISM/UFSM (e-mail: p.andrepriesm@gmail.com)

Larissa Lunardi é doutoranda do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal de Santa Maria, RS (e-mail: larissalunardi18@gmail.com)

Roseclér de Souza Becker é mestrandanda do Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e Ensino de Física da Universidade Federal de Santa Maria, RS (e-mail: rosesouzabecker@gmail.com)

Tiago Wollmann é mestrandando do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal de Santa Maria, RS (e-mail: tiago.wollmann@gmail.com)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e32) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—Este trabalho tem o objetivo de apresentar uma proposta de projeto interdisciplinar, o qual tem as eleições como elemento integrador, podendo ser implementado em uma escola de educação básica em tempos futuros. A proposta interdisciplinar aqui descrita é a simulação de um processo eleitoral: iniciando pela escolha de candidatos pelas turmas; seguido pela elaboração dos planos de governo; divulgação e análise dessas propostas pelos eleitores; promoção de debates entre os candidatos; realização de pesquisas de intenção de votos; e organização da seção eleitoral. O projeto busca unir aspectos ligados à democracia, cidadania e participação social com os conceitos científicos que devem ser considerados no momento de propor melhorias à comunidade. Durante o desenvolvimento do projeto, os professores e alunos precisam estar cientes da amplitude da cidadania democrática e da necessária compreensão do sistema político, podendo, assim, cumprir o objetivo de se envolver na política formal e não formal. Além disso, essa ação também proporciona tempos e espaços para reflexão, análise, comunicação e argumentação sobre as temáticas envolvidas. Assim, esse estudo apresenta uma proposta ampla e flexível que pode ser inserida nos diversos contextos e realidades das escolas brasileiras, com o intuito de fortalecer a participação social dos sujeitos em processos políticos e favorecer espaços interdisciplinares no cotidiano escolar, unindo professores, alunos e comunidade em prol da melhoria e transformação da sua realidade.

Palavras-chave—cidadania, interdisciplinaridade, política, seção eleitoral.

I. INTRODUÇÃO

NO ÚLTIMO dia sete de setembro (2021), data que marca a comemoração da independência do Brasil, milhares de pessoas saíram às ruas de todo o país em apoio à atual gestão do Governo Federal. Muitos desses manifestantes ostentavam cartazes e faixas de caráter antidemocrático que exigiam o fechamento do congresso nacional, a prisão de ministros do supremo tribunal federal, a instauração de um governo militar, entre outros. No entanto, a despeito do conhecimento destes brasileiros e brasileiras, é justamente por vivermos em um estado democrático de direito, estabelecido a muito custo a partir da de 1988, que temos o direito constitucional de nos manifestarmos livremente – algo que não é garantido em um governo de natureza ditatorial, seja ele de direita, seja de esquerda.

Por essa razão, democracia, cidadania e participação social são temáticas que devem permear o cotidiano escolar, a fim de impulsionar a formação de sujeitos capazes de debater criticamente acerca das situações e das problemáticas que influenciam a sua vida e a qualidade desta. Como esse viés, no Brasil, políticas públicas como o Estatuto da Criança e Adolescente (ECA), criado em 1990, apresentam diretrizes significativas que buscam intensificar o papel de crianças e de adolescentes na sociedade, reconhecendo-os como sujeitos de direitos.

Não obstante, a própria Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018, p. 14) identifica a escola como “espaço de aprendizagem e de democracia inclusiva”, o qual “deve se fortalecer na prática coercitiva de não discriminação, não preconceito e respeito às diferenças e diversidades”. Além disso, as competências gerais da BNCC – definidas como “a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho” (BRASIL, 2018, p. 8) – também sinalizam a importância da formação cidadã. Assim, fica evidente o compromisso que a escola assume ou deveria assumir, para além do ensino de conceitos científicos, como um local que permita o livre pensamento e o exercício da cidadania.

Por outro lado, ao pensarmos nas soluções para problemas regionais, nacionais e até globais, podemos perceber a complexidade e a necessidade de um olhar mais amplo e que conte com os saberes das diferentes áreas em prol da resolução desses. Essa afirmação nos remete ao

surgimento da interdisciplinaridade, a qual, conforme Fazenda (1994), surgiu na Europa, na década de 1960, a partir das reivindicações de movimentos estudantis que clamavam por um ensino mais contextualizado com as questões sociais, políticas e econômicas da época.

Logo, os conceitos de interdisciplinaridade chegaram ao Brasil e serviram como embasamento teórico para diversos documentos norteadores da educação até os anos 2000. Cabe enfatizar que essa conceituação se dá de forma polissêmica. Paviani (2003) explica que a interdisciplinaridade é a interação dos conhecimentos de diferentes áreas. Corroborando com essa ideia, Japiassú (1976) acrescenta que o termo é entendido pelo grau de integração das diferentes disciplinas dentro de um mesmo projeto. Streck, Redin e Zitkoski (2010) acrescentam que, para Freire, “a interdisciplinaridade é estabelecida, [...], como requisito para uma visão da realidade nas perspectivas da unidade e da totalidade do real”. Gadotti (2004) acrescenta ainda que a interdisciplinaridade busca construir um conhecimento globalizante, rompendo com as fronteiras das disciplinas.

Diante dos conceitos supracitados, podemos inferir que, de uma forma geral, a interdisciplinaridade se trata de uma abordagem capaz de promover o diálogo entre diferentes campos do saber de forma integrada, desde o planejamento das ações até o fechamento das atividades. Assim, esse termo não está relacionado apenas aos conceitos científicos, mas sobretudo às atitudes compartilhadas por professores, alunos, escolas e, por que não dizer, pela sociedade.

Trata-se, portanto, da “atitude interdisciplinar”, defendida por Fazenda (1979). No âmbito escolar, a mesma autora enfatiza a necessidade de um elemento integrador ou tema, que possibilite as ações interdisciplinares. Ademais, a pesquisadora ressalta a necessidade do planejamento conjunto docente, a fim de estabelecer as relações sobre determinada temática.

Uma estratégia para inserir a interdisciplinaridade na escola é justamente a criação de projetos interdisciplinares. Evangelista, Colares e Ferreira (2009) explicam que, nessa perspectiva de trabalho, há necessidade da participação de todos e, assim, os alunos se envolvem no projeto, uma vez que, ao procurarem soluções para determinados problemas, estes acabam sendo “os construtores do conhecimento”, visto que “adquirem responsabilidades, e o professor orienta o desenvolvimento interdisciplinar no processo de ensino e de aprendizagem” (EVANGELISTA; COLARES; FERREIRA,

2009, p. 3).

Sendo assim, um elemento integrador que pode ser empregado para possibilitar uma abordagem interdisciplinar em projetos são as eleições, isso porque se trata de um momento chave da democracia, que permite o debate de ideias, a proposição de soluções para os problemas advindos da sociedade e a participação social dos cidadãos brasileiros.

O período eleitoral é uma grande oportunidade que nos permite discutir com os estudantes a importância da participação política na construção do país que desejamos. Nesse sentido, compreender que nossas escolhas impactam em nossas vidas é fundamental para que passemos a fazê-las de uma forma cada vez mais consciente. Sobre essa questão, Freire (1970) expõe a relevância da práxis na vida dos cidadãos, isto é, afirma que são necessárias a "ação e a reflexão dos homens sobre o mundo para transformá-lo" (FREIRE, 1970, p. 79).

Ainda assim, cabe destacar que os alunos do Ensino Fundamental e parte do Ensino Médio ainda não votam, mas a política certamente se faz presente na vida deles. Afinal, quem não vivencia discussões relacionadas à política envolvendo familiares ou amigos? Quem não precisa negociar, ceder ou respeitar decisões diferentes das suas? Refletir sobre esses questionamentos é essencial para o exercício da cidadania, uma vez que podemos ser agentes transformadores na construção de uma sociedade mais justa, democrática, solidária e sustentável.

Perante o exposto, este trabalho visa apresentar uma proposta de projeto interdisciplinar que toma as eleições como elemento integrador, podendo ser implementado em uma escola de Educação Básica em tempos futuros.

II. MÉTODO

A proposta aqui exposta surgiu a partir de uma discussão deste coletivo interdisciplinar, constituído de professores de Ciências, Biologia e Matemática, durante uma disciplina do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), denominada "Teorias de Aprendizagem e Ensino", em que foi apresentada a teoria de Paulo Freire. Os autores deste trabalho, como supracitado, possuem formações e atuações diversas. Desta maneira, com base nos seus conhecimentos teóricos e empíricos, construíram a proposta que será elucidada a seguir.

Em um panorama geral, pode-se sintetizar que a proposta

de projeto interdisciplinar aqui descrita é a simulação de um processo eleitoral: iniciando pela escolha de candidatos pelas turmas; seguido pela elaboração dos planos de governo; divulgação e análise destas pelos eleitores; promoção de debates entre os candidatos; realização de pesquisas de intenção de votos; e organização da seção eleitoral.

A organização da proposta é flexível, podendo ser realizada com apenas algumas turmas ou níveis, ou com toda a escola; as eleições podem ser municipais, estaduais ou federais, adequando os cargos e candidatos a cada esfera; o território a ser governado pode ser real ou fictício, sendo que no último caso os professores devem criá-lo e descrevê-lo detalhadamente para a organização das demais etapas. Contudo, alguns pontos são comuns a todos esses processos eleitorais, os quais serão descritos a seguir.

A. Considerações Iniciais

Anterior à escolha dos candidatos, todos os alunos precisam conhecer geográfica e historicamente o território em pauta, sua estrutura, regime e sistema de governo, para compreender as diferenças entre esses conceitos. Para isso, podem ser exemplificados casos reais de países que são organizados de maneiras diferentes das que conhecemos. Também se deve compreender a função e a responsabilidade de cada cargo. Além disso, é importante o estudo das principais leis que normatizam os princípios de tal sociedade.

Nesse contexto, é interessante abordar elementos como os temas centrais da democracia e das relações de poder dentro de vários cenários históricos. Além disso, é relevante apresentar a importância da participação política como representante e representado dentro de uma sociedade democrática. Também se deve explicitar que a democracia e o voto são direitos conquistados a partir de muito esforço e lutas, os quais trazem consigo várias responsabilidades.

B. Partidos e Candidaturas

Os candidatos serão selecionados dentro das próprias salas de aula, de acordo com o interesse em concorrer a um dos cargos estabelecidos. Primeiro, será feita a coligação, em que serão formados os partidos políticos fictícios. Em seguida, caberá aos alunos desenvolver todo material de campanha, como vídeos, *jingles*, conteúdos para redes sociais, entre outros.

CADERNOS DO SIEC

Volume 1 ■ 2021

159

C. Elaboração dos Planos de Governo

Nesta etapa, os candidatos podem se reunir com outros colegas para elaborar as propostas que irão aparecer no plano de governo. A discussão com outros colegas pode desenvolver a cooperação e melhorar a comunicação entre candidato e eleitores. Nessa fase, devem ser levados em consideração os elementos iniciais anteriormente discutidos: situação política, econômica e social do território, além de leis para a proposição de melhorias àquela sociedade. Igualmente, também entram aspectos relacionados aos conceitos científicos a interdisciplinaridade, pois, para a elaboração dos planos e, consequentemente, busca por soluções para as problemáticas advindas do cotidiano dos alunos, esses precisarão se embasar em diferentes áreas do conhecimento para propor estratégias plausíveis, a fim de melhorar a comunidade, pensando em aspectos sociais, ambientais, culturais, científicos e tantos outros. Em outras palavras, os planos de governo podem ser voltados a diversas esferas de interesse dos candidatos e da comunidade. Entretanto, para a sua construção e implementação, é preciso pensar de forma conexa e interdisciplinar, não levando apenas aspectos científicos em conta, mas todo o contexto histórico social local.

D. Divulgação e Análise das Propostas de Governo

A divulgação das propostas pode ser realizada por meio de redes sociais e/ou impresso. A análise também pode ser realizada de maneira coletiva, permitindo o debate dos alunos sobre os pontos positivos e negativos de tais proposições.

E. Promoção de Debates entre Candidatos

O debate pode ser organizado de diferentes formas, dependendo das turmas que participarão. Uma das ideias é organizar em blocos: 1º) Apresentar as propostas a partir de temáticas sorteadas (Saúde, Educação, Meio Ambiente, Cultura, Transporte, Desemprego, entre outras); 2º) Responder a perguntas de eleitores, selecionadas pelos professores; 3º) Responder a perguntas dos candidatos concorrentes; 4º) Explanar sobre considerações finais. Dessa forma, pode ser organizado o tempo destinado para cada bloco, temática e pergunta, bem como para a réplica e a tréplica. O debate deve ser definido em uma data e horário específicos para que os alunos/eleitores possam assisti-lo e refletir sobre as discussões realizadas.

F. Pesquisa de Intenção de Votos

Após a promoção dos debates, é possível iniciar as pesquisas de intenção de votos. Os questionários poderão ser desenvolvidos por um grupo de alunos eleitores com o auxílio dos docentes de Matemática, para o entendimento dos cálculos estatísticos envolvidos, e de Português, para a elaboração das perguntas que podem ser feitas por meio de pesquisa de campo, ligações telefônicas e/ou redes sociais. É importante salientar a diferença que existe entre as pesquisas estatísticas, nas quais os dados coletados dizem respeito a uma parcela da população que representará o todo; e a própria eleição que será realizada de maneira ampla no final do pleito. A divulgação desses resultados é válida no sentido de estimular os candidatos à criação de novas estratégias e propostas que venham a somar simpatizantes. Ao final do processo eleitoral, será possível analisar a efetividade das pesquisas realizadas pelos estudantes, bem como quais critérios poderiam ser adotados para se alcançar resultados mais próximos da realidade.

G. Organização da Seção Eleitoral e Simulação da Eleição

Depois de marcada a data da eleição, podem ser convocados os mesários, e organizada uma maneira para computar os votos (software de urna eletrônica, impresso ou outra alternativa possível), reproduzindo o dia para o exercício do voto no período eleitoral.

Após a eleição, além dos desafios de implementar as propostas de campanha, os professores podem criar e propor situações-problema para os eleitos, simulando acontecimentos reais de um país como, por exemplo, o surgimento de uma epidemia/pandemia, fenômenos causados por mudanças climáticas (enxurradas, ciclones, secas), dentre outros, para estimular a busca por soluções governamentais.

H. Avaliação

É importante que a avaliação ocorra durante todo o projeto, considerando os papéis de cada aluno dentro do processo. A proposta visa ao desenvolvimento da comunicação, argumentação, criticidade, colaboração e criatividade. Um caminho possível para avaliar o processo de aprendizagem e o engajamento dos discentes no decorrer do projeto é solicitar a escrita de diários de bordo, nos quais sejam narradas as atividades, as percepções, os sentimentos, os desafios, enfim, as experiências vividas neste processo. Assim, o diário tem a finalidade de “acompanhar a

aprendizagem dos alunos, dando a oportunidade para que estes exercitem seu protagonismo no processo de construção do conhecimento" (SOUZA; DECCACHE-MAIA, 2020, p. 70).

Neste sentido, o diário tende a oportunizar momentos de reflexão sobre as diversas ações realizadas pelos alunos e, assim, é que a práxis – tão necessária para o desenvolvimento crítico dos cidadãos – vai sendo construída (FREIRE, 1970). Além disso, esse recurso permite ao professor acompanhar as evidências de que o projeto esteja atingindo os objetivos por ele propostos, ou não, e, desse modo, propicia ao professor refletir, modificar, traçar novos rumos e aprimorar as ações desenvolvidas.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto, aqui apresentado, busca unir aspectos ligados à democracia, cidadania e participação social, com o auxílio de conceitos científicos que devem ser levados em conta no momento de propor melhorias à comunidade. Além disso, como explicitado anteriormente, e a partir das necessidades elencadas pelos professores participantes do projeto interdisciplinar, a flexibilidade da estratégia possibilita adequação à realidade escolar, aos problemas de cada comunidade e, assim, permite a implementação de melhorias a fim de transformar o local onde os alunos vivem. Dessa forma, cabe aos docentes delimitar a abrangência do projeto, bem como se as propostas se voltarão apenas para a escola, para o bairro ou para o município, por exemplo.

Cabe sinalizar que a proposta foi organizada a partir de elementos que explicitem a importância da cidadania democrática e a compreensão do sistema político, que não se reduz ao voto em si, mas que envolve todas as questões sociais já mencionadas. Durante o desenvolvimento do projeto, os professores e alunos precisam estar cientes disso, podendo assim cumprir o objetivo de se envolver na política formal e não formal, de modo a criar tempos e espaços para reflexão, análise, comunicação e argumentação sobre as temáticas que estão envolvidas nesse amplo assunto. Tal fato se torna relevante à medida que estudos apontam que os jovens não demonstram interesse pelo sistema político formal, mas buscam se engajar em questões sociais que lhes dizem respeito, como pautas relacionadas a gênero, à classe, à etnicidade, ou a temáticas mais abrangentes, como meio ambiente e direitos humanos, em prol de benefícios para a comunidade em que vivem (BRESSANELLI; COSSON, 2016).

Buscando maior participação e envolvimento dos jovens

na vida política e o distanciamento da desinformação e da alienação, são propostos, por instituições públicas, vários programas de letramento político (BRESSANELLI; COSSON, 2016), como "Eleitor do futuro", "Estágio participação", "Vereador mirim por um dia" (LEÃO, 2005; SILVA, 2015; BRESSANELLI; COSSON, 2016; ALÉSSIO, 2021). No entanto, ainda percebemos que tais projetos, em sua maioria, atingem um número limitado de crianças e de adolescentes, e favorecem aqueles que possuem melhores condições de vida (BRESSANELLI; COSSON, 2016). Por essa razão, esse projeto foi pensando de modo a poder ser desenvolvida em escolas públicas e privadas, envolver várias turmas e possibilitar a aproximação da juventude com o funcionamento da política.

Ademais, os alunos precisarão desenvolver diversas habilidades no decorrer da execução do projeto, como adequada oralidade, capacidade de cooperação, discussão, argumentação, empatia e criticidade. Todos estes são aspectos importantes para exercer a cidadania.

Nos dias atuais, não é incomum assistirmos diversos projetos de lei que ferem e prejudicam os mais vulneráveis e, ainda assim, não há, sequer, uma luta das camadas populares para impedir a aprovação desses projetos. Tal fato está intimamente ligado à "cultura do silêncio" relacionada por Freire (1970) com a ausência da participação social dos sujeitos nos processos de decisão, sobretudo decisões políticas. Essa situação acaba se tornando uma forma de calar e alienar o povo que, emudecido, não tem noção do poder político que possui em suas mãos. Auler (2007) explica que isso ocorre devido ao fato de os sujeitos não se perceberem como transformadores, mas, sim, como meros objetos, manipulados por um sistema maior, isso porque estão alienados dos processos de participação social.

No que tange aos conceitos científicos, estes virão à tona a partir das propostas elencadas pelos alunos para sanar os problemas existentes em sua comunidade. Daí a importância da flexibilidade da proposta. Para tanto, tomemos como exemplo uma comunidade periférica com problemas relacionados à falta de saneamento básico. Para propor soluções a essa questão, os alunos deverão levar em conta aspectos relacionados à saúde, podendo citar e se embasar em conceitos da Microbiologia, Parasitologia e Ecologia, pensando apenas na área das Ciências da Natureza. Por outro lado, quando observamos tal problemática sob a ótica das Ciências Humanas, conceitos como o de Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), dados provenientes de

CADERNOS DO SIEC

Volume 1 ■ 2021

161

institutos de pesquisa renomados como Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), aspectos históricos relacionados à construção e à implantação de moradias naquela região, estudo de leis municipais, estaduais e federais que regem e defendem a necessidade da implantação de sistemas de saneamento básico a todos os brasileiros, entre tantos outros conceitos, podem ser igualmente mobilizados.

Já os conceitos relacionados às Linguagens podem permear todo o processo, visto que todos os materiais a serem incluídos na proposta podem servir como base que suscitem discussões acerca de vários conteúdos voltados a essa área. Ao olhar para conceitos matemáticos, é possível analisar gráficos, estimar índices, calcular porcentagens de habitações sem saneamento básico, analisar o perímetro do bairro em que estão inseridos, dentre outros. Enfim, os conceitos científicos dependem intimamente da realidade a ser explorada e da intencionalidade do professor ao conduzir os alunos a fim de compreenderem o problema de forma ampla e contextualizada.

Assim, a interdisciplinaridade vai sendo construída com ações planejadas pelos professores com a ajuda dos alunos, fato que tende a motivá-los a compreender sua realidade, bem como intervir nela. Aqui fica claro tanto a postura interdisciplinar defendida por Fazenda (1979), quanto a importância de os alunos estarem inseridos no projeto interdisciplinar elucidado por Evangelista, Colares e Ferreira (2009).

Neste caso, um único problema, também conhecido como elemento integrador (FAZENDA, 1979), é capaz de unir as mais diversas áreas do conhecimento e permitir aos alunos visualizarem um conhecimento globalizante, isto é, um saber que rompe com a barreira imposta pelas disciplinas escolares (GADOTTI, 2004).

Ademais, por estarem investigando e propondo soluções para problemas reais e relacionados ao seu cotidiano, os estudantes, indiretamente, vão criando uma consciência de mundo e vivenciando a práxis, elemento tão necessário aos processos de participação social atualmente, visto que tal prática inclui reflexão sobre a ação (FREIRE, 1970).

Além disso, a implantação de projetos interdisciplinares que contemplam o elemento integrador “eleições” permite colocar em prática competências e habilidades elencadas na BNCC (BRASIL, 2018) para uma adequada participação social, fundamentada criticamente em conceitos teóricos e analisada de forma ampla, para a promoção de

sustentabilidade, justiça e igualdade social.

IV. CONCLUSÃO

Este trabalho trouxe uma proposta de projeto interdisciplinar ampla e flexível, que pode ser inserida nos mais diversos contextos e realidades das escolas brasileiras, com o intuito de, por um lado, fortalecer a participação social dos sujeitos em processos políticos e, por outro, favorecer espaços interdisciplinares no cotidiano escolar, unindo professores, alunos e comunidade em prol da melhoria e da transformação da sua realidade. Esperamos, com isso, favorecer e indicar possibilidades aos docentes que gostariam de implementar a interdisciplinaridade em suas escolas, propondo ações e caminhos a serem seguidos e, ainda assim, respeitando a autonomia das instituições de ensino para adequarem tal proposta às suas necessidades.

Por fim, recomendamos que esta proposta seja implantada, e os resultados das suas ações sejam compartilhados, a fim de testar suas potencialidades, fragilidades e possíveis aprimoramentos a serem realizados. Dessa forma, será possível contribuir para uma educação mais contextualizada e adequada ao que mencionam os documentos norteadores, fortalecendo movimentos que transformem e promovam uma sociedade mais justa por meio da participação social. Acreditamos, portanto, que é no contexto de uma escola que se preocupa com a formação de sujeitos pensantes e críticos que a democracia será melhor compreendida pelos estudantes e, por que não, pelos docentes, em prol de um futuro em que nos tornemos todos cidadãos e cidadãs que defendem a constituição brasileira e são capazes de identificar e expurgar, por meio de argumentos sólidos e coerentes, todo e qualquer acinte antidemocrático.

REFERÊNCIAS

ALÉSSIO, M. H. **Democracia, participação e vozes de crianças e adolescentes:** as experiências do projeto Vereador Mirim por um dia no município de Siderópolis/SC, entre os anos de 2011 e 2019. 2021. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Direito) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2021. Disponível em: <http://repositorio.unesc.net/handle/1/8823>. Acesso em: 28 set 2021.

AULER, D. Articulação Entre Pressupostos do Educador Paulo Freire e do Movimento CTS: Novos Caminhos Para a Educação em Ciências. **Contexto e Educação**, nº1, v.1, 2007, p. 167-88.

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

CADERNOS DO SIEC

Volume 1 ■ 2021

BRESSANELLI, R.; COSSON, R. Letramento político, juventude e mídias sociais: #EstágioParticipação. **Cadernos da Escola do Legislativo**, v. 18, n. 29, p. 89-108, jan/jun 2016.

EVANGELISTA, I. A. S.; COLARES, M. L. I.; FERREIRA, M. A. V. **Projetos educativos interdisciplinares na prática docente**. Piauí: UFPI, 2009

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade, história, teoria e pesquisa**. Campinas, SP: Papirus, 1994.

FAZENDA, I. C. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia**. São Paulo: Loyola, 1979.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 25 ed. (1^a edición: 1970). Rio de Janeiro: Paz e Terra.

GADOTTI, M. **A organização do trabalho na escola: alguns pressupostos**. São Paulo: Ática, 1993.

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

LEÃO, K. Projeto eleitor do futuro e as perspectivas de uma educação para a cidadania. In: SEMANA DE MOBILIZAÇÃO CIENTÍFICA, 8, 2005, Universidade Católica do Salvador. **Anais** [...]. Salvador: UCSAL, 2005. Disponível em: <http://ri.ufsc.br:8080/jspui/handle/prefix/2320>. Acesso em: 28 set 2021.

PAVIANI, J. **Disciplinaridade e interdisciplinaridade**. In Seminário Internacional Interdisciplinaridade, Humanismo, Universidade. Faculdade de Letras da Universidade do Porto 12 a 14 de novembro. Porto: Campo das letras, 2003.

SILVA, M. F. **Programa eleitor do futuro em Roraima no contexto da democracia contínua**: o voto como um dos instrumentos para o estímulo à cidadania. 2015. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Regional) - Centro Universitário Alves Faria, Goiânia, 2015. Disponível em: <http://tcede.unialfa.com.br/jspui/handle/tcede/71>. Acesso em: 28 set 2021.

SOUZA J. J.; DECCACHE-MAIA, E. O uso do diário de bordo como suporte ao ensino aprendizagem na educação em Ciências: refletindo sobre o lugar e seus problemas socioambientais. **Revista Ciências e Ideias**, v. 11, n. 2, maio-ago 2020.

STRECK, D. R.; REDIN, E.; ZITKOSKI, J. J. (Orgs.). **Dicionário Paulo Freire**. 2. ed. rev. e ampl. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2010. 439 p.

Ferramentas computacionais no ensino experimental de química no Colégio de Aplicação da UFPE

Thomas Fernando Ferreira Tributino dos Santos, Nathalia Bezerra de Lima, Queila Patrícia da Silva Barbosa Freitas

Thomas Fernando Ferreira Tributino dos Santos é aluno de Licenciatura em Química pelo Departamento de Química Fundamental da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE (autor para correspondência, e-mail: thomas.tributino@ufpe.br)

Nathalia Bezerra de Lima é professora doutora em química pelo Departamento de Química Fundamental da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE

Queila Patrícia da Silva Barbosa Freitas é professora doutora em química pelo Departamento de Química Fundamental da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e33) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—Estudos recentes reportam certa dificuldade em compreender conteúdos químicos devido à abstração do conceito que os cercam. Este desafio pode se tornar ainda mais sério quando pensamos que esses alunos podem ser futuros professores que terão de ensinar tais conceitos aos alunos de Ensino Médio. Entretanto, o maior problema parece ser o fato de que ainda são necessárias discussões sobre a relação desses conteúdos com a vasta gama de aplicações nas diferentes áreas da química. A fim de combater essa dificuldade o computador é utilizado como ferramenta em pesquisas envolvendo a Química Teórica/Computacional, em que a utilização de uma estratégia que envolva este recurso parece ser uma boa escolha quando o objetivo é aumentar o interesse dos alunos e facilitar a compreensão dos conceitos químicos. Esse método vem sendo bastante utilizado pela comunidade acadêmica científica para melhorar o ensino de química e o uso de softwares computacionais atrelados a modelagem de moléculas, que estão sendo trazidos para o ambiente acadêmico como alternativa, auxiliam na assimilação destes conteúdos. Para isto, foi realizada uma abordagem dividida em etapas e correlacionadas ao estudo de assuntos ministrados no ensino médio. Exemplos destes assuntos incluem gases, cálculos estequiométricos, leis dos gases, estudos das dispersões e propriedades periódicas, ligações químicas e polaridade das moléculas. Assim, na forma de aulas experimentais, propôs-se uma maneira de introduzir os conceitos trabalhados em aula relacionado a modelagem das moléculas com o objetivo de avaliar o impacto da utilização de softwares como forma de ferramenta no ensino aprendizagem de química, a partir da construção de moléculas 3D utilizando softwares como o ArgusLab, Jmol e Avogadro. Além de calcular propriedades termodinâmicas de um conjunto de moléculas específicas e identificar a geometria molecular do conjunto de moléculas escolhidas. Essa abordagem foi realizada em grupos, onde apenas uma pessoa por grupo ficou responsável por ceder o computador a ser utilizado. Depois de trabalhado o conteúdo teórico na sala de aula virtual do Google, o Classroom, os alunos começaram a utilizar o computador para a construção das moléculas em 3D. Cada grupo recebeu as instruções e às moléculas a serem construídas em uma apostila preparada previamente, assim como o manual de como utilizar os softwares. A partir daí foi possível relacionar conteúdos como geometria molecular e ligações químicas, quando adicionada uma ligação dupla, por exemplo, a partir de um conjunto de estruturas moleculares pela perspectiva da Química Computacional. Finalmente, essa abordagem pode contribuir para a assimilação de conteúdos abstratos de Química, visto que os alunos terão contato direto com uma demonstração mais realista do que acontece com as moléculas no geral.

Palavras-chave—química computacional, ensino de química, estrutura molecular.

Professor Polvo: oficina didática como contribuição na divulgação científica e ensino de ciências

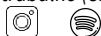
Alynne de Oliveira, Amanda Anchieta do Carmo Ramos, Nayara Souza

Alynne de Oliveira Barbosa é aluna de mestrado do Programa de Pós-graduação em Divulgação da Ciência, Tecnologia e Saúde da Casa Oswaldo Cruz em parceria com Museu de Astronomia e Ciências Afins (Mast), a Fundação Cecierj e a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, RJ (autora para correspondência, e-mail: barbosa.allyneoli@gmail.com)

Amanda Anchieta do Carmo Ramos é aluna de mestrado do Programa de Pós-graduação em Divulgação da Ciência, Tecnologia e Saúde da Casa Oswaldo Cruz em parceria com Museu de Astronomia e Ciências Afins (Mast), a Fundação Cecierj e a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, RJ. (e-mail: amandaacarmo5@gmail.com)

Nayara de Oliveira Souza é aluna de mestrado do Programa de Pós-graduação em Divulgação da Ciência, Tecnologia e Saúde a Casa Oswaldo Cruz em parceria com Museu de Astronomia e Ciências Afins (Mast), a Fundação Cecierj e a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, RJ (e-mail: nayaradeoliveirasouza@gmail.com)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e34) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—A ficção científica no cinema iniciou em 1902 com o lançamento do curta-metragem *Le voyage dans la lune* (Viagem à Lua), produzido por Georges Méliès. Os dezoito minutos do curta reúnem cenas em que astrônomos discutem estratégias sobre uma viagem à Lua. Outras produções científicas foram realizadas, como os de natureza, contribuindo para discussões profundas sobre a natureza da ciência, reflexão da vida e da relação dela com o meio ambiente, podendo colaborar no ensino-aprendizagem de alunos da Educação Básica. Nessa perspectiva, autores traçam a importância da divulgação científica nessas produções cinematográficas no sentido de proporcionar educação científica ao público. Eles falam ainda que a ciência e a arte se nutrem do mesmo húmus: a curiosidade humana, a criatividade e o desejo de experimentar. Desta forma, o documentário Professor Polvo pode ser um recurso para aproximar alunos de animais marinhos. Sendo lançado em 2020 e produzido pela Netflix sob a direção de Pippa Erlich e James Reed, conta a história do mergulhador Craig Foster, que resolve se aventurar na Floresta de Algas, África do Sul. Movido pela curiosidade, Craig se propôs a registrar, diariamente, um polvo durante um ano. A conexão entre ele e o animal ocorreu no 25º dia quando o polvo fez contato físico com Craig. Partindo desse documentário, “Animais marinhos: professores por um dia” é uma proposta de oficina para alunos do sétimo ano do Ensino Fundamental II a ser aplicada durante as aulas de Ciências. De acordo com a Base Nacional Comum Curricular, o conteúdo sobre os seres vivos deve ser aplicado nessa fase. Portanto, a oficina tem por objetivo incentivar a preservação do ambiente marinho, a partir da reflexão sobre a relação do homem com a natureza por meio da compreensão das etapas do método científico. Para isso, a atividade começa com uma pergunta antes da exibição do documentário, sendo: “Conhecer o ecossistema marinho ajuda a preservar a natureza?”. Após ouvir as respostas, os alunos assistirão ao filme e serão convidados a responder esta pergunta novamente no término do documentário. Desta maneira, eles poderão organizar suas ideias e entender o que mudou após assistirem um relato tão profundo da relação entre um mergulhador e um polvo. Posteriormente, os alunos serão divididos em quatro grupos intitulados como: tartaruga, tubarão, baleia e corais. Cada um, deverá pesquisar sobre a vida do animal escolhido e gerar hipóteses sobre como seria acompanhar este animal durante vários dias, assim como Craig fez, discorrendo sobre a importância de preservá-lo. Por fim, a oficina tem potencial para estimular a curiosidade



CADERNOS DO SIEC

Volume 1 ■ 2021

dos alunos sobre os animais marinhos e suas formas de vida, promovendo o desejo de preservação e conservação do ecossistema. Assim como ocorreu com Craig Foster, espera-se que a atividade promova maior aproximação dos alunos com a natureza, trazendo inúmeros aprendizados para suas vidas e contribuindo para o processo de ensino-aprendizagem.

Palavras-chave—documentário de natureza, ecossistema marinho, educação básica, método científico.

Laboratório para o ensino de ciências de custo reduzido

166

Alexandre Takio Kitagawa

Alexandre Takio Kitagawa é licenciado e bacharel em Ciências Biológicas, especialista em Ciências Ambientais e Ensino de Ciências, mestre em Ciência Animal, professor da Secretaria de Educação de Indaial, SC e da Faculdade SENAC Blumenau, SC (autor para correspondência, e-mail: alexandre.takio@indaial.edu.sc.gov.br)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e35) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—Diversos autores já relataram entraves no ensino de ciência em todos os níveis da educação, não obstante, citam a falta de aulas práticas como uma das principais causas. Os laboratórios, permitem aos estudantes comprovarem na prática, o teórico, elaborarem hipóteses, testá-las, discuti-las, aprendendo sobre os conhecimentos estudados e os conceitos científicos que os explicam. É sabido que unidades escolares que são agraciados com laboratórios multidisciplinares equipados são uma raridade no contexto nacional. Porém, não podemos privar o contato dos estudantes com a vivência de aulas práticas. No mercado, há vários “kits de laboratório” mas os altos valores podem ser inalcançáveis por algumas instituições de ensino. Objetivando encontrar uma solução de custo reduzido, foi elaborado um “kit básico” para realização de experimentos para o ensino fundamental, mas que pode auxiliar os professores do ensino médio e superior. No sexto ano e no nono ano, segundo a BNCC e a proposta curricular do Município de Indaial, é abordado o ensino da química (Unidade Temática Matéria e Energia), onde é possível introduzir diversas atividades práticas de laboratório. Para esta finalidade utilizamos materiais de baixo custo, porém que passa ao estudante a sensação de estar manipulando equipamentos de um laboratório. Foram utilizados: Tubetes de festa de aniversário, colheres de plástico descartáveis oferecidas em cafeteria, balões de festa, becker plásticos, canudos plásticos e reagentes como ácido acético (vinagre), hipoclorito de sódio (água sanitária), bicarbonato de sódio, teste de cloro e pH utilizados para análise da água em aquários e piscinas. Também seguimos os requisitos previstos na Lei 6514, como as NR 06 e 09, por isso, os estudantes utilizam equipamentos de proteção individual tais como avental (produzido pelos próprios estudantes em TNT ou saco de lixo), luvas de borracha ou descartáveis, óculos de proteção e máscaras. Realizamos experimentos envolvendo misturas e reações químicas, citadas na proposta curricular e outras simulando situações do cotidiano e fictícias onde os estudantes se tornam pesquisadores e peritos objetivando descobrir adulterações em produtos como água mineral e água potável, identificação de certos produtos em meio a outros, perigos das misturas e outros desafios propostos. Consideramos, observando as reações positivas, que a metodologia utilizando materiais de custo reduzido auxilia no aprendizado de ciência, pois estimula os estudantes a buscarem soluções para os desafios propostos como em um laboratório real.

Palavras-chave—aulas práticas, química, vidrarias, popularização da ciência.

A ludicidade no ensino de ciências: uma proposta de aprendizado para alunos com dislexia

Thais Faustino Bezerra

Thais Faustino Bezerra é estudante de Pós-graduação em Educação Inclusiva e Especial: Ação Docente Especializada pela FAVENI (autora para correspondência, e-mail: thaisfaustino00@gmail.com)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e36) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—A ludicidade é uma condição de ampliação educacional no âmbito da Educação Inclusiva, com ênfase no processo de ensino-aprendizagem de educandos com dislexia no Ensino de Ciências. Isto posto, o presente estudo tem como objetivo apresentar um caça-palavras, a fim de auxiliar os educandos com dislexia no Ensino de Ciências. Foi realizada uma breve revisão da literatura, baseada no descritor: “Ludicidade no Ensino de Ciências para alunos com dislexia”. Em seguida, foi selecionado o tema “Planetas do Sistema Solar”, encaminhou-se para o desenvolvimento do jogo educativo no Word (processador de texto - usado para escrita das palavras no caça-palavras) e o Canva (plataforma de design gráfico - usado para expressar mais ludicamente o jogo e expor imagens relacionadas). O recurso segue a ordem lógica da distância do Sol aos planetas, trabalhando as palavras nessa estruturação. O público alvo do jogo: 5º ano do Fundamental I. Partindo dessa construção do jogo educativo, o educador pode trabalhar o conceito do tema em conjunto com o educando, possibilitando a soletração e a recitação dos nomes dos planetas, desenvolver a criatividade do educando pelo desenho em cada palavra acertada no caça-palavras, destacando as cores e os principais conceitos em relação aos planetas. O jogo pode ser aplicado de maneira conjunta (educador e educando), individual (somente o educando) e também concomitante entre o educando e outro colega de sala. Além disso, o educador pode disponibilizar folhas, lápis, canetas e outros recursos educacionais que possam colaborar para o uso do caça-palavras em conjunto com o aperfeiçoamento e estímulo do aprendizado do educando. Em suma, espera-se auxiliar no aprendizado do educando com dislexia no Ensino de Ciências pelo jogo educativo. Além de contribuir no aprendizado, o jogo educativo pode colaborar na grafia correta da palavra, leitura, escrita, vocabulário, memória, dentre outras competências.

Palavras-chave—aulas práticas, química, vidrarias, popularização da ciência.



CADERNOS DO SIEC

Volume 1 ■ 2021

168

Relatos

Programa WeDo como ferramenta educacional

Danilla Lopes Cavalcanti dos Santos

Danilla Lopes Cavalcanti dos Santos é estudante da Licenciatura em Química, do Departamento de Ciências Exatas e da Natureza da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE (autora para correspondência, e-mail: danilla.lopes@ufpe.br)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e37) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—Este relato de experiência expõe uma visão sobre a robótica como ferramenta metodológica para o desenvolvimento de uma aprendizagem ativa, englobando a teoria e prática em um ambiente educacional com a utilização do programa WeDo 2.0 da LEGO® Education. Assim, objetivou-se a apresentação de um relato de experiência da utilização do kit educacional de robótica como ferramenta de apoio pedagógico na mediação do conhecimento a fim de promover uma aprendizagem significativa com ludicidade e experimentação. A metodologia utilizada foi embasada nos pressupostos de uma aprendizagem significativa e de cunho exploratório e investigativo. E suas etapas foram articuladas a fim de atender as necessidades dos alunos do ensino fundamental em aulas de ciências promovida pelo laboratório de ciências de uma escola municipal em Recife-PE e guiadas pelos planos de aula propostos no software WeDo 2.0. Os resultados expostos nesse trabalho forneceram subsídios para que sejam fomentadas a utilização de recursos tecnológicos como estratégias de ensino de ciências tendo em vista sua excelente aceitação por parte dos discentes e sua capacidade de correlacionar os conceitos prévios e científicos de forma interdisciplinar.

Palavras-chave—aprendizagem significativa; projetos; laboratório de ciências; robótica.

I. INTRODUÇÃO

COM A FINALIDADE de melhorar a qualidade de vida da sociedade, foram desenvolvidas diversas tecnologias ao longo dos anos. Avanços esses que possibilitaram inúmeras transformações nas mais variadas áreas do conhecimento como na saúde, na indústria, meio ambiente e na educação. Assim, a aplicação de tecnologias de informação vem ganhando espaço nos ambientes escolares como apoio didático para professores pois permitem aos alunos a concepção de soluções de problemas. Nesse aspecto, Chiofi e Oliveira (2014) apresentam o uso de tecnologias como ferramentas para prática do ensino e aprendizagem no

sentido de facilitar a aquisição e compreensão do conhecimento, visto que interliga os conhecimentos científicos com o cotidiano dos alunos.

Nesse contexto, a teoria da aprendizagem significativa proposta por Ausubel visa transformar o ambiente escolar em um local em que se possa aumentar o nível de compreensão com significação e foco na relação entre o processo e aquisição do conhecimento. Pois, segundo Moreira e Masini (2011) o processo de aprender é concebido da ação de quem aprende no âmbito de sua construção da aprendizagem e a sapiência do que o mesmo está realizando. Assim, para que se tenha uma aprendizagem significativa se faz necessário que sejam abrangidos a união do ser cultural

e social bem como suas demonstrações individuais de linguagem e expressões corporais.

O Grupo LEGO®, Segundo Zilli (2004), tem origem dinamarquesa com atuação desde 1949, e seu objetivo inicial foi a difusão de brinquedos de montar. No entanto, a empresa resolveu, em 1980, expandir para a área educacional a qual chamou de LEGO Educational Division que visava a criação de tecnologias com manuseio simples e que trouxessem significados para seus usuários. Assim, foram lançados no mercado os conjuntos de apoio educacional conhecidos como kits educacionais, os quais deveriam preparar os alunos para serem capazes de investigar, criar e solucionar problemas. Nesse sentido o Kit WeDo 2.0 promove aos alunos do ensino fundamental o primeiro contato com codificação com a utilização de peças simples e um software de fácil programação, podendo, desde 2014 ser adquirido pelas instituições de ensino através do Grupo Mcassab (<https://legoeducation.mcassab.com.br/>).

O conjunto principal do kit educacional WeDo 2.0 é composto por 280 peças que são divididas entre peças estruturais, peças de conexão, peças de movimentação, peças decorativas, um separador de peças, e as peças eletrônicas. As peças eletrônicas por sua vez são os sensores de movimento e inclinação, o motor médio e o Smarthub.

O Smarthub, por sua vez possui um papel importantíssimo, pois atua como um conector para as outras peças eletrônicas e o dispositivo utilizado para realizar a programação, usando Bluetooth. Assim, ele é responsável pelo recebimento e execução as sequências de programação e possui duas portas para conectar sensores ou motores, uma luz que muda de cor de acordo com a programação e um botão de energia.

Além das peças componentes do kit educacional, se faz necessário a utilização de um equipamento de apoio para programação. E a variedade de equipamentos que podem serem utilizados compreendem tablete, computador notbook e são mostrados na tela de abertura do próprio software do WeDo 2.0 (Figura 1). Assim, a aquisição de um deles é fundamental para que os alunos possam realizar as atividades propostas com as peças disponíveis no kit educacional, pois é através deles que serão realizados os discentes assistirão as aulas e realizarão as programações e registros do que foi visto durante o processo de aprendizagem.

Ainda nessa conjuntura, Cecílio e Tedesco (2019) expõem que se faz necessário que as aulas sejam mais interativas,

permitindo que os alunos sejam sujeitos ativos e desenvolvam autonomia com uma aprendizagem baseada na realização de projetos que são guiados por questionamentos e cominam na resolução dos problemas propostos.



Fig. 1 Figura retirada da parte introdutória do software WeDo 2.0 da LEGO® Education

Segundo Miranda e Suanno (2009), as características deste tipo de ensino vão ao encontro das necessidades divulgadas por uma aprendizagem qualitativa, dando ao aluno uma visão de ciências mais próxima de sua realidade.

Diante do exposto, o presente trabalho objetiva apresentar um relato de experiência de uma aula de ciências, aplicada em uma escola da rede municipal de ensino da cidade do Recife, com a utilização do kit educacional WeDo 2.0 como recurso de apoio didático na construção de uma aprendizagem significativa com base na realização de projetos.

II. MÉTODO

Inicialmente, os estudantes participaram de uma palestra demonstrativa de forma lúdica onde observaram o funcionamento de alguns robôs de alguns dos kits educacionais existentes no laboratório de ciências da escola atuando como robôs exploradores (NXT e WeDo).

Nessa etapa, eles também foram apresentados aos equipamentos que eles precisariam utilizar para realização das aulas, como notebook e os próprios blocos de Lego e aprenderam como manuseá-las e como as peças estavam dispostas na caixa que continha os blocos Lego.

Por conseguinte, os alunos foram divididos em duplas para que dessem início a realização das aulas guiadas pelo programa e com a mediação do professor monitor do

laboratório de ciências formando um total de 8 duplas. As aulas geradas pelo programa são distribuídas por seções onde tem-se os projetos iniciais, os projetos intermediários e os projetos livres. Cada seção possui 8 aulas e vai aumentando o nível de complexionalidade dos conteúdos representados. E devido ao sistema de rodízio adotado pelas escolas municipais no período de retorno as aulas presenciais por causa da pandemia de Covid-19 até o momento da construção desse trabalho foram ministradas apenas as aulas dos projetos introdutórios e orientados.

A. Projetos Introdutórios e Orientados

Os 8 projetos iniciais disponibilizados pelo WeDo 2.0 foram realizados em um total de 4 aulas de 60 minutos, visto que cada projeto leva cerca de 30 minutos para serem concluídas.

Para cada projeto os alunos realizaram, inicialmente, uma leitura sobre o assunto de cada aula proposta pelo próprio software através de um guia que contem informativos e questionamentos sobre cada tema abordado. Seguido da montagem do projeto e programação, e concluíram a aula com o registro em vídeo e fotos com a ferramenta de registro também disponibilizada no programa e socialização do conhecimento com as outras duplas.

Os projetos Orientados oferecidos pelo programa, por sua vez, foram realizados em um total de 16 aulas de 60 minutos. E foram iniciadas com questionamentos prévios sobre o assunto para que fossem respondidos após a construção dos projetos e produção dos robôs.

Assim, quando esses projetos estavam prontos, os alunos eram guiados a fazer modificações tanto no físico do projeto quanto na programação do mesmo. E a cada nova modificação sugerida pelo guia, os alunos passavam por uma série de novos questionamentos a respeito do que estava sendo observado eles. Após a análise de cada projeto, a sua finalização foi realizada da mesma forma que nos projetos introdutórios.

Assim, todos os projetos seguiram uma progressão, proposta pelo sistema LEGO® Education que é dividida em três fases distintas. A primeira, que é a fase da exploração onde os alunos se conectaram e discutiram sobre o projeto e o tema abordado. A segunda foi a fase da criação na qual realizaram as construções, programações e modificações dos projetos. E a terceira, a fase de compartilhamento, onde os discentes fizeram registros do que foi realizado e apresentaram ao grande grupo. Logo, cada fase vai somar para que haja um desenvolvimento de competências de

ciências.

As verificações de aprendizagens foram realizadas ao fim de cada aula e acompanhada através de uma tabela de registro de evidências disponível para download em: <https://education.lego.com/en-us/product-resources/wedo-2/teacher-resources/teacher-guides#portuguese>, que divide o grau de compreensão dos alunos em 4 níveis: com potencial de, em desenvolvimento, proficiente e pleno domínio.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como já foi argumentado durante a construção desse relato a robótica pedagógica em seu âmago é de natureza lúdica visto que se apropria de blocos de montagem, mesas, sensores (som, toque, inclinação, luz, etc), computadores, tablets, notebook e normalmente são utilizados em um ambiente diferente das salas de aulas tradicionais. E nesse cenário o professor não é o detentor do conhecimento, sua função é de mediar a construção do conhecimento através da busca e da reflexão.

Com isso os alunos podem exercitar a curiosidade e criatividade, pois constantemente sofrem estímulos para que revolvam problemáticas, tais como uma mudança de cor ao visualizar um objeto, percepção de uma inclinação ou de um ruído ou até mesmo mudanças de intensidade luminosa.

Na presente análise, levou-se em consideração os trabalhos dos alunos como um todo, onde cada projeto elevou o nível de conhecimento dos discentes bem como pode-se notar as melhorias de concentração, pois um descuido poderia levar a uma montagem errada e uma consequente repetição de montagem ou de programação do projeto em estudo.

Desde o primeiro contato dos alunos com o kit educacional foi possível perceber um algo grau de entusiasmo em sua postura dentro do laboratório, e segundo o aluno A era uma oportunidade que ele não poderia perder, pois auxiliaria ele na realização de seu sonho de ser programador de jogos.

Durante a execução dos projetos introdutórios, os alunos demonstraram dificuldades, em níveis variados, em elementos básicos (Tabela I) necessários para realização dos projetos e construção da aprendizagem. E a partir da segunda aula já se percebia melhorias quanto as noções de espaço, diálogo entre a dupla, compreensão dos conteúdos abordados através de vídeo ou leituras e na capacidade de se expressar verbalmente para o grande grupo.

CADERNOS DO SIEC

Volume 1

■ 2021

TABELA I

DIFICULDADE APRESENTADA PELOS DISCENTES AO REALIZAREM AS ETAPAS EXIGIDAS NOS PROJETOS

Elementos	Nível de dificuldade (alto, médio e baixo)
Noções de espaço, medidas de comprimento e quantidade	Médio
Interpretação de texto	Médio
Argumentação	Alto
Realização de pesquisas com auxílio de tecnologias	Médio
Reconhecimento de conteúdos da grade curricular obrigatória	Médio

Fonte: A autora, partir de observações em sala de aula (2021).

Na terceira e quarta aula os alunos começaram a apresentar bastante desenvoltura na construção dos projetos e na montagem dos blocos de programação. Eles exibiram familiarizações com a maior parte das ferramentas disponíveis pelo software e já conseguiam realizar pequenas mudanças (mudança de cor, de direção sentido etc.) na programação fornecida pelo guia.

Tendo em vista que os projetos introdutórios tinham um foco mais voltado a desenvolver competências motoras, para montagem dos projetos, e o aprendizado de programação com utilização de blocos de programação. Ao iniciarem os projetos orientados, os discentes ficaram surpresos com a quantidade de questionamentos que os novos formatos de aula proposta pelo guia WeDo 2.0 apresentou.

Essas aulas, estão dispostas de maneira mais elaborada que as iniciais e apresentam temas como equilíbrio de forças, velocidade, estruturas resistentes, metamorfose de sapos rãs e pererecas, plantas e polinizadores entre outras que compreendem o currículo obrigatório de ensino fundamental.

Na primeira aula, apesar do aumento na dificuldade tanto em relação aos conteúdos quanto na construção do projeto e programação os discentes não apresentaram resistência para realização das atividades e a concluíram com êxito.

No entanto, na execução da programação do projeto de velocidade (Figura 2), onde deveriam realizar uma investigação a respeito dos fatores que permitem que um carro se desloque mais rapidamente, algumas duplas apresentaram dificuldades, pois não conseguiam fazer com que o carro andasse e parasse onde era determinado.

Para resolver tal impasse foi solicitado que realizassem uma análise cuidadosa da construção do robô e da

programação. Assim, os alunos perceberam que para que o carro funcionasse se fazia necessário colocar uma das mãos na frente do sensor de movimento que eles instalaram durante a construção do projeto.

A partir da segunda aula orientada, os alunos já mostravam mais predisposição ao aumento dos desafios impostos, e além de responder aos questionamentos impostos passaram a se questionar sobre as áreas sociais em que poderiam utilizar tais conhecimentos.



Fig. 2 Execução da aula 2 do projeto orientado, com o tema velocidade, proposta pelo kit educacional WeDo 2.0 da LEGO® Education

Na aula de metamorfose de sapos, rãs e parecas, os alunos apresentaram estranhamento durante a construção dos protótipos e surgiram questionamentos sobre o fato de o “sapo apresentado no projeto guiado ter rabo e o sapo real não ter”. Após a finalização das etapas os alunos conseguiram perceber que aquele primeiro protótipo não se tratava de um sapo adulto, mas de um girino que é um dos estágios de crescimento no processo de metamorfose dos sapos.

Ademais, na aula orientada 6, os alunos puderam analisar as mudanças de precipitação que ocorrem de acordo com as mudanças das estações do ano e o que as influências e puderam realizar simulações de programações do controle de uma comporta de rio. Já na aula 7, criaram programas para realocar pessoas e objetos para locais seguros em caso de desastres naturais.

Por fim, na oitava e última aula da seção de projetos orientados, os alunos criaram um dispositivo de classificação para materiais recicláveis, tendo em vista a programação com critérios classificatórios de tamanhos e formatos com a

finalidade de reduzir a quantidade de resíduos descartados indevidamente em aterros sanitários.

Assim, as aulas fluíram com se eles, a muito, fossem acostumados a utilizar tal ferramenta. Apenas em alguns momentos foi necessário realizar intervenções a fim de mediar pensamentos conflitantes a respeito dos temas abordados.

Como já descrito as verificações de aprendizagem foram realizadas de modo formativo através dos posicionamentos dos alunos na realização dos registros dos projetos de diferentes formas. Pois no processo de registro proposto pelo WeDo 2.0, eles puderam tirar fotos tanto da programação quanto do seu protótipo/modelo final e de sua equipe, realizar gravações de vídeos sobre os problemas e sucessos no seu trabalho, bem como escrever sobre sua investigação.

Além disso, foi utilizada a matriz/tabela de registro de evidências fornecida pelo guia do professor, o que permitiu registrar observações sobre o desenvolvimento de cada estudante. Esse modelo ajudou a fornecer um melhor feedback sobre o processo de aprendizado aos estudantes, onde todos eles atingiram o nível de proficiente nas atividades propostas.

IV. CONCLUSÃO

A partir do exposto nos resultados, pode-se destacar a potencialidade do programa WeDo 2.0 da LEGO® Education como instrumento para auxiliar o professor na construção de aulas com atividades experimentais e lúdicas no ensino de ciências, visto que o próprio kit educacional já traz planos de aulas com temas sociais e de cunho investigativo visando a criação de projetos, além de um guia de acompanhamento de desempenho.

Concomitantemente, foi possível perceber que a participação dos alunos foi bastante ativa nas atividades propostas. Visto que ao separar a turma em duplas para realização das atividades, eles se tornavam protagonistas do que estava sendo estudado, recebendo apoio ativo do docente apenas quando não conseguiam chegar a uma concordância para as respostas dos questionamentos realizados pelo programa.

Dessa forma, a utilização atividades experimentais e lúdicas voltadas a aprendizagem significativa e realização de projetos, se mostraram excelentes metodologias a serem aplicada no ensino de ciências. Pois, com base nos registros realizados pelos alunos, percebeu-se que as interpelações

utilizadas serviram como facilitadoras na construção do conhecimento e aprendizagem.

AGRADECIMENTOS

Ao professor Cid Espíndola, supervisor do laboratório de ciências e tecnologia da E.M. Antônio Farias Filho, por todo carinho e dedicação nas formações e aulas ministradas; ao Centro de Tecnologia na Educação e Cidadania (CETEC) e à Prefeitura Municipal do Recife, pela concessão do estágio.

REFERÊNCIAS

CECÍLIO, W. A. G.; TEDESCO, D. G. Aprendizagem baseada em projetos: relato de experiência na disciplina de geometria analítica. *Revista Docência do Ensino Superior*, Belo Horizonte, v. 9, e002600, p. 1-20, 2019. DOI: <https://doi.org/10.35699/2237-5864.2019.2600>. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rdes/article/view/2600/12134.pdf>. Acesso em: 12 out. 2021.

CHIOFI, L. C.; OLIVEIRA, M. R. F. O uso das tecnologias educacionais como ferramenta didática no processo de ensino e aprendizagem. In: JORNADA DIDÁTICA: DESAFIOS PARA A DOCÊNCIA, 3.; SEMINÁRIO DE PESQUISA DO CEMAD, 2. Universidade Estadual de Londrina, Londrina – PR, 2014. *Anais [...]*. Disponível em: <http://www.uel.br/eventos/jornadadidatica/pages/arquivos/III%20Jornada%20de%20Didatica%20- %20Desafios%20para%20a%20Docencia%20e%20II%20Seminario%20de%20Pesquisa%20do%20CEMAD/O%20USO%20DAS%20TECNOLOGIAS%20EDUCACIONAIS%20COMO%20FERRAMENTA.pdf>. Acesso em: 12 out. 2021.

MIRANDA, J. R.; SUANNO, M. V. R. Robótica pedagógica: prática pedagógica inovadora. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO – EDUCERE, 9.; ENCONTRO SUL BRASILEIRO DE PSICOPEDAGOGIA, 3. Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Paraná, 2009. *Anais [...]*. 2009. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2009/3534_1980.pdf. Acesso em: 12 out. 2021.

MOREIRA, M. A.; MASINI E.F.S. *Aprendizagem significativa – a teoria de David Ausubel*. 4ª edição. Editora Centauro, São Paulo, 2011.

ZILLI, S. R. *A robótica educacional no ensino fundamental: perspectivas e prática*. 2004. Dissertação (Mestrado em engenharia de produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2004. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/86930/224814.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 12 out. 2021

Tiro ao alvo injusto: atividade lúdica sobre racismo

174

Mateus Silva Figueiredo

Mateus Silva Figueiredo é professor de educação básica em escola estadual de Minas Gerais, licenciado e bacharel em ciências biológicas pela Universidade Federal de Viçosa (UFV) e mestrado em educação pela mesma instituição (autor para correspondência, e-mail: mateus.figueiredo@ufv.br)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e38) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—Esta experiência aqui relatada ocorreu durante a disciplina de evolução da Universidade de Regina (UR), no Canadá, que cursei durante o período letivo de janeiro a abril de 2019 como intercambista. Um dos tópicos da disciplina de evolução foi “ética e moralidade”, e gerou a discussão sobre determinismo biológico e racismo, que foi trabalhado com uma atividade lúdica de revisão e discussão do tema. Na atividade, os estudantes foram divididos em três equipes, e com o objetivo de “descobrir qual era o melhor grupo de pessoas”, tiveram que brincar de tiro ao alvo para ganhar pontos para sua equipe. Os pontos seriam uma medida quantitativa de qual equipe seria melhor do que as outras. No entanto, vários elementos do jogo eram injustos. De qualquer forma, apesar de ser numérico e quantitativo, o resultado de um jogo não pode ser utilizado para determinar que algumas pessoas sejam “melhores” do que outras. O jogo facilita a dinâmica da discussão, e funciona como ilustração de práticas que antigamente eram tidas como científicas, que tentavam quantificar características humanas como volume do crânio para hierarquizar grupos de pessoas, e, portanto, pode ser usado como ferramenta didática sobre o tema.

Palavras-chave—acessibilidade, divulgação científica, saúde coletiva, zoodermatoses.

I. CONTEXTO

Eu já havia completado a Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), em Minas Gerais, Brasil, e reativei a matrícula para cursar o Bacharelado. Durante esse curso, fiz o intercâmbio para a Universidade de Regina, no Canadá, onde fiz quatro disciplinas, inclusive a disciplina de evolução.

A Universidade de Regina se localiza na capital e segunda cidade mais populosa da província de Saskatchewan, no Canadá. A instituição é uma universidade pública, pertencente à província, e se tornou uma universidade independente em 1974. Mesmo sendo pública, os estudantes

devem pagar taxas para estudar, que são três vezes mais caras para estudantes não residentes no país. No outono de 2018, a universidade tinha 15.568 estudantes matriculados, sendo 16% destes estudantes internacionais (UNIVERSITY OF REGINA, 2018), o que representa um crescimento desde a década de 2000, quando a porcentagem era de 4 a 7% dos estudantes (LIU, 2008). Eu estudei na universidade como parte de um intercâmbio, por um acordo firmado entre a UR e a UFV, então felizmente tive taxas muito reduzidas.

É preciso pontuar algumas diferenças entre as universidades em que estudei. A carga horária das disciplinas e dos períodos letivos na Universidade de Regina é consideravelmente menor do que o que vivenciei na

Universidade Federal de Viçosa. No Brasil, fiz em média 22 horas-aula semanais por período, com disciplinas com 4 horas-aula semanais em geral. A distribuição de aulas era geralmente de aulas geminadas (com duração total de 1h40min), mas em alguns casos as aulas duravam quatro horários seguidos (com duração total de 3h40min, tipicamente com um intervalo). No Canadá, a orientação era de pegar entre 3 e 5 disciplinas, sendo 5 considerada uma carga de trabalho pesada. As disciplinas tinham em geral 3 horas-aula semanais, então um período recomendado tem de 9 a 15 horas-aula por semana. Associo essa diferença ao fato de que no Canadá é comum que os estudantes trabalhem e estudem, enquanto no Brasil a maioria dos cursos é pensada para pessoas que apenas estudam, ou que trabalham na própria universidade. Assim, a menor carga horária dentro de sala de aula na UR permite que os estudantes passem mais tempo estudando por conta própria.

Outra diferença é que na UR, não existe licenciatura em biologia. O curso de biologia forma biólogos, e um curso de educação forma professores para atuar no ensino básico em diversas disciplinas. Portanto, a disciplina de evolução que fiz foi cursada por estudantes que não veriam disciplinas de educação durante seus cursos.

II. A DISCIPLINA DE EVOLUÇÃO

A disciplina de evolução, na UR, é obrigatória para o curso de biologia e foi composta de palestras dadas por dois professores – um na primeira metade da disciplina, outro na segunda – e atividades organizadas pelos alunos. A disciplina tinha três aulas semanais de 50 minutos cada, na segunda, quarta e sexta-feira. Na segunda e quarta-feira ocorria uma “lecture”, no formato de aula expositiva ou expositiva-dialogada, feito pelo professor responsável. Na sexta-feira um grupo de estudantes deveria fazer alguma atividade de revisão sobre o conteúdo daquela semana que gerasse alguma interação da turma. Os 56 estudantes foram divididos em 13 grupos de 4 ou 5 pessoas, que foram estabelecidos aleatoriamente no início da disciplina. Para realizar a atividade de discussão, cada grupo recebeu orientações do tema a ser discutido, bem como indicação do capítulo do livro didático e materiais complementares.

A seguir, cito algumas das estratégias utilizadas nessas atividades de revisão da disciplina de evolução.

Em praticamente todas essas atividades de revisão, o grupo responsável orientou a turma a se dividir em equipes,

para gerar alguma forma de competição. Alguns grupos utilizaram tecnologias da informação e comunicação, como o uso dos sites Mentimeter (mentimeter.com), Kahoot (kahoot.com) e mesmo uso de Google Drive (drive.google.com), usando o projetor multimídia da sala. Nessas atividades, os estudantes da turma se juntaram com colegas que estivessem próximos para responder as perguntas que apareciam na tela. Os estudantes comumente faziam anotações no notebook durante as aulas expositivas, então tinham acesso e facilidade em participar de atividades usando essas tecnologias.

Houve também atividades envolvendo alguma atividade física. Em algumas delas, cada equipe deveria mandar um representante correndo até a frente da sala de aula para responder à pergunta, e a equipe que chegasse primeiro poderia responder primeiro. Em outra, os estudantes das equipes teriam que acertar uma bola numa cesta para ter direito a responder à pergunta. No geral, o objetivo de gerar discussão para revisar e sedimentar o conteúdo da semana foi bem-sucedido, mas com engajamentos variáveis dos estudantes. Em alguns casos as perguntas feitas eram vagas ou abertas a interpretação, mas foi apresentada como pergunta de múltipla escolha, gerando situações em que não havia uma resposta certa a ser escolhida. Havia também alguns prêmios, como doces, como recompensa para quem respondesse corretamente as perguntas ou para a equipe que ganhasse a competição.

III. TIRO AO ALVO INJUSTO

O grupo que eu fiz parte foi composto por quatro pessoas. Fomos o último grupo a realizar a atividade de revisão e discussão, na última aula da disciplina, e ficamos com o tema de “ética e moralidade”. Na maior parte das atividades ao longo da disciplina, havia conceitos bem estabelecidos em discussão, então as equipes recebiam pontos de acordo com as suas respostas serem corretas ou não, de acordo com o esperado para a disciplina. No entanto, o tema destinado a nós foi mais aberto e complexo. Por isso, deixamos bem claro que não se esperava respostas “corretas” dos participantes, mas sim opiniões embasadas e comentários que pudessem contribuir com a discussão.

CADERNOS DO SIEC

Volume 1 ■ 2021



Fig. 1 Alvo, dardos e bolas com velcro utilizados
Fonte: Reprodução do site eMAG.hu

A dinâmica da nossa atividade envolveu um elemento lúdico de habilidade física, que foi acertar o alvo, além da discussão sobre o tema. Uma das membros do grupo comprou o brinquedo, que incluía um alvo e quatro projéteis: duas bolas e dois dardos, todos com velcro (Figura 1). Enquanto estávamos preparando a atividade, pensamos em diversas formas de incorporar algum elemento lúdico de tiro ao alvo ou acertar uma cesta. Foi após ver o brinquedo que se concretizou a ideia da atividade como ela de fato foi feita. As ideias para boas atividades didáticas podem vir da realidade concreta em que o professor e estudantes se encontram, mais do que da teoria. Só é preciso enxergar e aproveitar as oportunidades.

Os objetivos da nossa atividade foram promover a discussão sobre os temas da disciplina (especificamente a relação de ética e moralidade e evolução); promover ludicidade e competição entre as equipes de estudantes; obter uma medida quantitativa que diferencie as equipes, para estabelecer qual delas teria as “melhores” pessoas; problematizar o uso de medidas quantitativas para estabelecer uma hierarquia entre pessoas e grupos de pessoas.

Na aula, colamos o alvo no quadro, determinamos a distância da qual os estudantes deveriam atirar os projéteis, e explicamos as regras. Uma membra do grupo dividiu os estudantes em grupos, dependendo da região na sala onde

ele estavam sentados, e deu a cada grupo a cor azul, amarelo ou vermelho, seguindo as cores do alvo. Inicialmente, eu havia pensado em deixar cada grupo escolher sua própria cor, mas a intervenção da minha colega, que tirou a autonomia dos estudantes e decidiu por eles, tornou a atividade uma ilustração ainda melhor do racismo. Dividir os estudantes foi em parte inspirada pelo exercício “olhos azuis” da educadora Jane Elliott, em que os participantes são divididos por uma “categorização imposta (...) explicitamente infundada e arbitrária” (JUNQUEIRA, 2014, p. 34). Nossa jogo, no entanto, não se propõe a ser uma réplica ou substituição do experimento da educadora.

Utilizamos a temática de que a nossa aula iria descobrir qual era o “melhor” grupo de pessoas – o grupo azul, vermelho ou amarelo – e falamos isso logo no começo, com o slide da Figura 2. Para isso, iríamos fazer testes de aptidão física e inteligência:

- Após cada pergunta feita para a sala, cada grupo deveria discutir a resposta e enviar um participante correndo para pegar a bola da cor da sua equipe (bola azul para equipe azul, bola rosa para equipe vermelha, bola laranja para equipe amarela, pois eram as cores de bolas que possuíamos).
- A equipe que pegasse a sua bola primeiro poderia atirar dois projéteis contra o alvo, e as demais equipes apenas um.
- O representante da equipe deveria responder à pergunta e então atirar os projéteis, tentando marcar pontos para sua equipe.

Para tornar a brincadeira ainda mais injusta, os pontos seriam atribuídos à equipe da cor da região do alvo que o projétil atingiu. Ou seja, se um jogador atingir a região azul de 160 pontos, a equipe azul ganha 160 pontos, independente da equipe do jogador que atirou. Se algum jogador errasse os seus projéteis, sua equipe perderia 10 pontos, e isso aconteceu bastante devido ao velcro do brinquedo, que não grudava muito bem. Para diminuir frustrações, permitimos aos jogadores uma jogada de treinamento, sem valer pontos.

Em nossa apresentação de slides, abordamos os temas indicados para o grupo pela professora da disciplina dentro do grande tema de ética e moralidade. Discutimos se a evolução biológica pode explicar a origem da moralidade; se seres humanos machos são mais agressivos que fêmeas, e se isso é causado por seleção sexual e competição; se a religião pode ser explicada como fruto da evolução biológica ou

cultural; até que ponto a cultura e a biologia podem influenciar o comportamento humano; se evolução biológica é darwinista e evolução cultural é “lamarckista”. Para cada tema, a brincadeira se repetiu: nosso grupo lançou a pergunta, os estudantes da turma discutiram e um de cada equipe correu até o alvo, respondeu sua contribuição para a discussão sobre o tema, atirou os projéteis, comemorou ou lamentou os pontos perdidos ou dados para outra equipe, e retornou ao seu lugar. Depois da contribuição das três equipes, nós membros do grupo apresentamos mais informações sobre o tema. Evitamos falar que as contribuições dos estudantes estavam erradas, mas apresentamos as informações científicas que encontramos e adicionamos nossas opiniões pessoais sobre esses temas polêmicos. O tema de determinismo biológico e racismo também foi indicado pela professora, mas optamos por não incluir ele como parte do jogo, e sim como pano de fundo e para o encerramento da atividade.

Question: who is the best group of people?

Make three groups: red, blue and yellow.

After each question, you have to come down and get your team's ball.

BLUE = BLUE BALL RED = PINK BALL YELLOW = ORANGE BALL

Whoever gets the ball first gets to throw two balls at the target.

Other teams throw only one ball.

Answer the question first, then throw the ball.

If you hit a blue part of the target, team blue gets the points.

Minus 10 points if miss the target completely

In the end, the team with more points is the best group of people.

Fig. 2 Slide com as regras do jogo

Fonte: Meghan McFee, Jenna Kreklewich, Alice Choi, Mateus Figueiredo (2019)

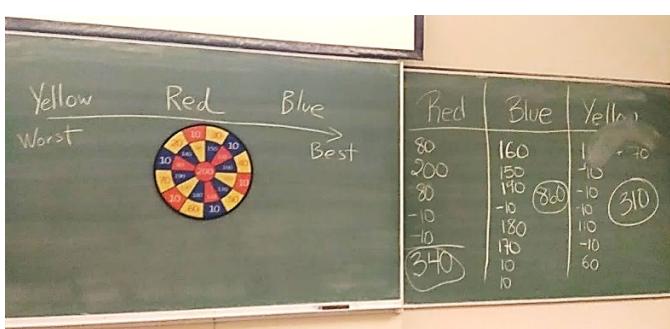


Fig. 3 Alvo afixado no quadro, pontuação do jogo e resultado final

Fonte: Mateus Figueiredo (2019)

Durante a brincadeira, minha percepção é que parte dos

estudantes estava interessado e parte não. O fato de que a equipe que chegasse primeiro poderia atirar dois projéteis no alvo fez com que eles ficassem um pouco mais animados em correr para responder as perguntas, mas não muito. Era o último dia da disciplina, alguns deviam estar preocupados com provas finais, outros cansados da disciplina, e outros cansados do semestre. De qualquer forma, acredito que a brincadeira lúdica conseguiu animar alguns deles, e foi diferente o suficiente das dinâmicas que outros grupos utilizaram para não ficar repetitivo.

A cada rodada da brincadeira, um membro do grupo anotava no quadro os pontos dados para cada equipe, como pode ser visto na Figura 3. Depois da última rodada prevista, somamos os pontos e demos o veredito:

o melhor grupo de pessoas é o grupo azul, o grupo intermediário é o grupo vermelho, e o pior grupo é o grupo amarelo. Os azuis são os que tem maior habilidade física e maior habilidade de contribuir para o debate sobre a influência da evolução biológica na ética e moral. Afinal de contas, nós realizamos um experimento científico, com metodologia científica quantitativa exata para chegar a essa conclusão inquestionável.

Na hora tive a ideia de fazer uma linha de pior para melhor, e colocar as cores das equipes na linha, como na Figura 3, indicando uma hierarquia. Assim, utilizei o elemento visual além do oral, para deixar bem claro qual foi o resultado do jogo. Apenas falar alguma coisa não é suficiente: os pontos principais devem ser escritos no quadro, para estimular mais uma modalidade de aprendizagem (a visual), e para que os estudantes possam ver a informação por mais tempo.

Então perguntei para a turma se eles tinham algum comentário sobre o experimento ou alguma objeção. O primeiro a falar algo apontou o fato de que a soma das áreas azuis do alvo era maior do que a das outras cores. O azul totaliza 1020 pontos somando todas as áreas, enquanto amarelo e vermelho totalizam 530 pontos cada. Fiz um teatro, como se não tivesse percebido isso antes, e só falei “hmmm vamos ignorar essa parte”, e parte da turma riu.

Não me lembro exatamente as contribuições que seguiram. Mas alguém da turma levantou a problemática de colocar as pessoas em ordem de melhor para pior. Eu concordei e destaquei o problema de usar um número para ordenar grupos de pessoas dessa maneira. Então passei para os slides seguintes, em que discuti a questão do racismo, que é um tema relevante para o ensino de evolução, porque o

discurso científico já foi utilizado para justificar o preconceito racial. Pela reação da turma, eles ficaram positivamente surpresos ao perceber como o jogo foi usado para entrar no tema de racismo, o que me deixou bastante satisfeito. Falarei a seguir um pouco sobre a discussão que fizemos na sala de aula.

IV. A DISCUSSÃO SOBRE RACISMO

Esta discussão obviamente não esgota o tema amplo e polêmico que é o racismo. Relato aqui o que foi discutido durante a atividade, com alguns acréscimos teóricos, para demonstrar uma possível forma de discutir o tema.

O determinismo biológico tem sido utilizado para justificar a hierarquia entre raças humanas, e, portanto, embasar o racismo (para uma distinção entre “raça” e “etnia”, ver Kabengele MUNANGA, 2003). Na apresentação de slides, mostramos uma ilustração de crânios de um humano branco, um humano negro e um chimpanzé, retirado do livro “*Types of Mankind*” (“Tipos de humanidade”) de 1854 (citado em GOULD, 1981), que argumenta que o crânio da pessoa negra se aproximaria do crânio do chimpanzé, e que essa semelhança biológica justificaria as diferenças sociais entre negros e brancos. Munanga (2003) afirma que se esses estudiosos do passado tivessem se limitado a descrever as características físicas dos grupos de seres humanos, os danos teriam sido muito menores. Porém, ao associar essas características físicas a características psicológicas, morais e comportamentais, contribuíram fortemente para a ideologia racista. Hoje sabemos que essas associações são falsas. A discussão científica e social atual tem mostrado que são os efeitos sociais que determinam as diferenças sociais entre raças, e não supostas diferenças biológicas intrínsecas. Como diz um documento da UNESCO de 1950, “para todos os propósitos sociais, ‘raça’ não é um fenômeno biológico, mas sim um mito social” (UNESCO, 1950, tradução minha).

Um dos materiais sugeridos para a atividade foi o livro “*The Mismeasure of Men*” (“A Falsa Medida do Homem”), publicado pela primeira vez em 1981, pelo paleontólogo Stephen Jay Gould (para uma resenha do livro, ver ABREU, 2019). Tive a sorte de encontrar uma edição por acaso num brechó, e pude ler uma parte dele em preparação para a atividade. O livro relata que em 1839 Samuel Morton fez um experimento comparando o volume do crânio de caucasianos, nativos americanos e negros, afirmou que os negros teriam os menores crânios, e concluiu que isso causaria diferenças na inteligência entre as pessoas de

diferentes raças. Para a medida dos volumes, Morton colocou sementes dentro de cada crânio, e depois mediu o volume total ocupado pelas sementes. Gould (1981) refez o experimento e concluiu que Morton havia falsificado os dados, por querer ou não, enchendo mais os crânios de pessoas brancas para legitimar seu preconceito. Com essa informação, durante a aula, discutimos sobre a questão da falsa neutralidade da ciência, e como os cientistas são humanos e podem cometer erros, propositais ou não. Como destaca Abreu (2019), mesmo medidas quantitativas estão abertas ao condicionamento cultural dos cientistas, assim como qualquer elemento da ciência. As concepções prévias dos cientistas influenciam tanto quais experimentos fazer como a forma que a observação vai ser feita, afetando também as conclusões (para mais sobre isso, ver discussão sobre “contexto da descoberta” e “contexto da justificação” em GEWANDZNAJDER, 2011). O método científico permite minimizar e corrigir esses erros, mas ele depende de cientistas que queiram e possam questionar o que está estabelecido.

Apresentamos também alguns contrapontos recentes a Gould, afinal a ciência está em constante transformação, e mesmo trabalhos importantíssimos devem ser criticados para o avanço da compreensão do universo. Lewis et al. (2011) afirmam que Morton não estava muito errado em suas medidas (como havia dito Gould), mas que de qualquer forma suas conclusões estavam erradas, pois a variação biológica em seres humanos atuais é contínua, e não discreta ou racial.

Durante a apresentação, trouxe também argumentos do brasileiro Pena (2008). Em seu livro *Humanidade Sem Raças*, Pena discute as diferenças genéticas entre pessoas de raças diferentes, e faz uma analogia com urnas com bolinhas coloridas, como na Figura 4. No Cenário 1, temos urnas com composição praticamente igual, enquanto no cenário 2 temos urnas bem diferentes. Faz sentido diferenciar a caixa 3 da caixa 4, pois elas têm composições bastante diferentes. No entanto, no cenário 1, a caixa 1 e a caixa 2 são parecidas demais para separar uma da outra com base em seus componentes. A genética humana é mais próxima do cenário 1, e por isso não faz sentido biológico separar grupos de pessoas em raças diferentes. Como diz Munanga (2003), biologicamente as raças humanas não existem, mas o conceito continua em uso pelo seu sentido popular, e como “uma construção sociológica e uma categoria social de dominação e de exclusão” (s. p.).

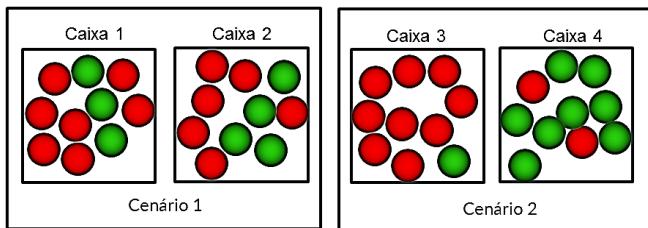


Fig. 4 Analogia da genética humana
Fonte: adaptado de Pena (2008, p. 37)

Gould critica a ideia de que seja possível pegar um conceito tão complexo quanto inteligência humana, quantificar em uma única escala, e utilizar esse número para definir que uma pessoa ou um grupo de pessoas seja melhor do que outro. Foi exatamente isso que fizemos com nosso jogo do tiro ao alvo injusto. Nossa jogada foi um procedimento arbitrário, decidido por um grupo, sem consulta às pessoas que seriam examinadas pelo procedimento, que fez uma medida quantitativa injusta. Essa medida quantitativa foi usada para colocar os grupos de pessoas numa hierarquia que foi usada de maneira equivocada para chegar à conclusão de qual grupo de pessoas seria melhor do que os outros. Por mais criteriosa que tenha sido nossa medida, ela se baseou num experimento ruim. Mesmo que fossem feitas repetições do experimento, os dados ainda seriam ruins pelo próprio desenho do experimento. E mesmo que fosse feito um experimento melhor, ainda assim haveria problemas em utilizar seus resultados para hierarquizar pessoas, e essa ideia simplista levaria a conclusões falsas.

Acredito que o jogo do tiro ao alvo injusto seja uma analogia interessante de medidas racistas, como a associação direta entre volume do crânio e inteligência humana, e a problemática de reduzir uma característica complexa como inteligência a uma medida quantitativa ordenável.

V. CONCLUSÃO

A orientação da atividade da disciplina pedia que houvesse uma conclusão em forma de “mensagem para levar para casa”, e o nosso resumo foi que seres humanos são complicados, e que cientistas são humanos. A ciência melhorou a qualidade de vida das pessoas em vários aspectos, mas só consegue fazer isso por conta da constante crítica e aprimoramento que sofre. Nenhum trabalho científico existe no vácuo, e nenhum deve ser tratado como verdade absoluta. Na melhor das hipóteses, é o melhor

modelo que temos até agora. Numa hipótese pior, é um artigo com informações falsas, que podem ter sido falsificadas propositalmente ou inconscientemente, que pode se basear em suposições não explicitadas, e ter conclusões com baixo poder preditivo sobre a realidade e com consequências negativas para a sociedade.

Conhecer a história da ciência permite que os seus erros sejam verificados e que nosso conhecimento sobre o universo se torne mais exato. Entender a dinâmica da produção da ciência é importante tanto para valorizar a boa ciência quanto para identificar ciência questionável.

O jogo do tiro ao alvo injusto foi utilizado na disciplina de graduação com resultados bastante positivos. Sua aplicação em outros contextos depende da preparação pelo professor ou professora, que irá analisar a sua adequação e fazer adaptações caso necessário. As perguntas e comentários dos estudantes a cada rodada podem ser sobre qualquer tema, e talvez possam até ser removidos. No entanto, eu achei que foi muito interessante fazer a discussão sobre temas que tinham alguma relação com o tema do racismo – afinal, todos eles estavam no guarda-chuva da relação da evolução biológica com ética e moralidade.

VI. NOTA METODOLÓGICA

Este texto foi escrito em outubro de 2021, mas de dois anos depois da experiência relatada, então alguns detalhes podem ter sido alterados ou omitidos pela memória. Ele se baseia principalmente na observação direta durante a atividade e na apresentação de slides utilizada.

A respeito do contexto dessa experiência, as quatro disciplinas que cursei no intercâmbio foram *Evolution* (BIOL 420) e *Population and Community Ecology* (BIOL376) do departamento de biologia, *Contemporary Moral Issues* (PHIL272) do departamento de filosofia, e *Environmental Education* (ESCI302) do departamento de educação científica.

Evolução tinha aulas de 50 minutos em três dias da semana. As disciplinas de filosofia e de ecologia de populações tinham duas aulas de 1h15min por semana. Apenas a disciplina de educação ambiental tinha duração maior, de duas aulas de 1h40 por semana.

AGRADECIMENTOS

Aos professores John Stavrinides e Kerri Finlay, que ministraram a disciplina de evolução na Universidade de Regina. Às demais membra do meu grupo da disciplina,



CADERNOS DO SIEC

Volume 1 ■ 2021

Meghan McFee, Jenna Kreklewich e Alice Choi, então estudantes da Universidade de Regina.

À Diretoria de Relações Internacionais da Universidade Federal de Viçosa (DRI – UFV) e ao *UR International's Study Abroad Program* da Universidade de Regina, por proporcionarem esse intercâmbio.

REFERÊNCIAS

ABREU, F. S. D. de. A falsa medida do homem. **Revista Com Censo: Estudos Educacionais do Distrito Federal**, [s. l.], v. 6, n. 4, p. 102-105, nov. 2019. ISSN 2359-2494. Disponível em: <http://www.periodicos.se.df.gov.br/index.php/comcenso/article/view/659>. Acesso em: 9 out. 2021.

GEWANDZNAJDER, F. O método nas ciências naturais. In: ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDZNAJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais**: pesquisa quantitativa e qualitativa. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002. p. 2-106.

GOULD, S. J. **The mismeasure of man**. WW Norton & Company, 1981.

JUNQUEIRA, R. D. Lições de um experimento de discriminação. In: MAGALHÃES, J. C.; RIBEIRO, P. R. C. (org.). **Educação para a sexualidade**. Rio Grande: Ed. da FURG, 2014. p. 27 – 43. Disponível em <http://repositorio.furg.br/handle/1/6555>. Acesso em: 10 out. 2021.

LEWIS, J. E. et al. The mismeasure of science: Stephen Jay Gould versus Samuel George Morton on skulls and bias. *PLoS Biology*, v. 9, n. 6, p. e1001071, 2011.

LIU, Z. **Preparing international students for a successful cross-cultural transition experience on Canadian post-secondary campuses**: a University of Regina case study. 2008. Disponível em <https://ourspace.uregina.ca/handle/10294/13591>. Acesso em: 8 out. 2021.

MUNANGA, K. **Uma abordagem conceitual das noções de raça, racismo, identidade e etnia**. 5 nov. 2003. Disponível em <https://www.ufmg.br/inclusaosocial/?p=59>. Acesso em: 11 out. 2021. Arquivado em <https://web.archive.org/web/20070503081021/https://www.ufmg.br/inclusaosocial/?p=59>.

PENA, S. D. J. **Humanidade sem raças?** São Paulo: Publifolha, 2008. Disponível em <https://archive.org/details/LivroHumanidadeSemRacasSergioD.J.Pena1/page/n18/mode/1up>. Acesso em: 11 out. 2021.

UNESCO. **The race question**, p. 8. 1950. Disponível em <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000128291>. Acesso em: 11 out. 2021.

UNIVERSITY OF REGINA. Office of Resource Planning. **Campus Facts 2018-2019**. 2018. Disponível em <https://www.uregina.ca/orp/assets/statistics/fact-brochures/fact-brochure-2018.pdf>. Acesso em: 8 out. 2021. Arquivado em <https://web.archive.org/web/20211008205652/https://www.uregina.ca/orp/assets/statistics/fact-brochures/fact-brochure-2018.pdf>.

Práticas pedagógicas em ciências com terrário, visita ao jardim botânico e atividades artísticas

181

Zuilma Leite de Lira, Jaílson Santos de Novais

Zuilma Leite de Lira é professora da rede municipal de ensino de Porto Seguro, BA, e graduada na licenciatura interdisciplinar em Ciências da Natureza e suas Tecnologias, do Instituto de Humanidades, Artes e Ciências Sosígenes Costa da Universidade Federal do Sul da Bahia, Porto Seguro, BA (autora para correspondência, e-mail: zuilmapaula15@gmail.com)

Jaílson Santos de Novais é professor do Instituto de Humanidades, Artes e Ciências Sosígenes Costa da Universidade Federal do Sul da Bahia, Porto Seguro, BA. (e-mail: jailson.novais@ufts.edu.br)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e39) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—Este trabalho relata a construção de um terrário em laboratório escolar, a visita de estudantes ao Jardim Botânico FLORAS (JB FLORAS) e atividades entre Ciências e Arte em uma escola pública em Porto Seguro (BA). A experiência buscou ampliar a curiosidade e os conhecimentos dos estudantes sobre ecologia e biodiversidade, em turmas de sexto ano do Ensino Fundamental II. A construção do terrário envolveu observações, investigação sobre ecossistemas, estudos sobre solo, agricultura, interação dos seres vivos no ambiente etc. Houve, ainda, visita ao JB FLORAS para ampliar as experiências com a biodiversidade, e atividades artísticas com girassóis, na escola, integrando as áreas de Ciências e Arte. Em parceria com o JB FLORAS, gerido pela Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB), os estudantes tiveram a oportunidade de vivenciar o conhecimento sobre educação ambiental, conservação das plantas e dos animais nos diversos ambientes, e aprender as relações ecológicas e percepções.

Palavras-chave—ensino não formal, visita de campo, educação ambiental, JB FLORAS.

I. INTRODUÇÃO

COM o intuito de promover e despertar ações de investigação e educação ambiental com estudantes do Ensino Fundamental II (faixa etária entre 10 e 12 anos), iniciamos a construção de um terrário em ambiente de laboratório escolar, com seis turmas de sexto ano em uma escola pública no município de Porto Seguro (BA). Além disso, promovemos visita de 17 estudantes ao Jardim Botânico da Floresta Atlântica Sul-Baiana (JB FLORAS), da Universidade Federal do Sul da Bahia (BA), a fim de dialogar com conteúdos escolares como ecologia, reinos Plantae e

Metazoa e interações ecológicas. Tais atividades são relatadas no presente trabalho.

Em parceria entre o JB FLORAS e a escola, promovemos a primeira visita ao espaço não-formal do jardim botânico, que visa à pesquisa, à conservação vegetal e à educação ambiental. Nas visitas é destacada a importância das plantas e das relações ecológicas no planeta, além da observação e conscientização sobre a Mata Atlântica na região de Porto Seguro (BA).

Os contextos trabalhados também dialogam com componentes curriculares ofertados na Licenciatura Interdisciplinar em Ciências da Natureza e suas Tecnologias,

especialmente aqueles sobre práticas pedagógicas e ecologia, uma vez que a primeira autora deste trabalho foi graduanda do referido curso. Na oportunidade, atuou como estagiária do Programa Institucional de Residência Pedagógica, quando pode ter maior contato com as práticas pedagógicas como a que relata neste trabalho, enquanto professora da rede municipal de ensino de Porto Seguro.

Segundo Sabbatini (2003, n.p.), museus e centros de ciências são “[...] instituições capazes de conectar os avanços e as questões relacionados com a ciência e a tecnologia aos interesses do cidadão comum”. Por isso, tais espaços ganham destaque na discussão sobre a emergência de uma cultura científica generalizada na sociedade. Os objetivos principais desses locais, ainda de acordo com o autor, são:

Aumentar a consciência sobre o papel e a importância da ciência na sociedade, proporcionando experiências educativas para que os usuários compreendam princípios científicos e tecnológicos, despertando um interesse pela ciência e pela tecnologia que sirva de estímulo para aproximações posteriores.

Ao longo dessas práticas no ambiente formal e não-formal, pode-se promover a educação ambiental, minimizando os efeitos das nossas ações sobre o planeta. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca que devemos, na formação científica “[...] explorar aspectos mais complexos das relações consigo mesmos, com os outros, com a natureza, com as tecnologias e com o ambiente”; além disso, aponta a necessidade de “ter consciência dos valores éticos e políticos envolvidos nessas relações” (BRASIL, 2018, p. 343).

Santos e FachínTerán (2013) afirmam que, nos últimos anos, o termo educação não formal tem gerado outra tendência, o espaço não formal, com utilidade para o ensino de ciências e outras áreas do conhecimento. Não necessariamente precisam ser instituições como museus, mas, se procuram espaços próximos à realidade dos estudantes (áreas urbanas, espaços naturais etc.).

Segundo Cascais e FachínTerán (2014, p. 8),

[...] a escola, cujo espaço é ocupado pela educação formal, não consegue sozinha dar conta das múltiplas informações que surgem a cada momento no mundo, assim como, as novas descobertas científicas. Cabe, então, estabelecer parcerias e utilizar outros espaços educativos. É nesse contexto, que surge a educação não formal e informal em ciências.

Nesse sentido torna-se necessário buscar as parcerias para realizações de ações educativas, como a aqui descrita, estabelecida entre a escola e um jardim botânico.

II. PROCEDIMENTOS E OBSERVAÇÕES

A. O Terrário

Os estudos dos estudantes tiveram início no laboratório escolar de ciências, com aula prática sobre terrários. Conforme Portugal, Santana e Behrsin (2017, p. 42),

Terrários são arranjos que consistem na conservação de plantas em recipientes fechados, em que sua construção e observação remetem a um trabalho experimental onde se procede a manipulação de variáveis ecológicas.

Participaram desta atividade seis turmas de sexto ano de uma escola municipal em Porto Seguro (BA), de acordo com o horário de aula de cada turma. Os materiais necessários foram solicitados pela professora aos estudantes em aulas anteriores sobre o tema ecologia e relações entre os seres vivos. Nas aulas foram abordadas questões sobre agricultura, solo, ciclo da água, plantas e animais (insetos, besouros, minhocas, formigas), fungos, bactérias etc.

A construção do terrário e as observações desenvolveram-se no período entre 06/05/2019 e 19/07/2019. Os materiais utilizados foram: garrafa PET de 2L ou similar, tesoura sem ponta, filme PVC transparente, fita adesiva ou elástica, rochas pequenas, areia e terra com húmus, pequenas mudas de vegetais, como samambaia, avenca e musgos, bichinhos que vivem no solo, como tatuinhos de jardim, minhocas, formigas e caracóis (Figura 1).

O modelo do ecossistema serviu para explorar os ciclos da natureza e a troca de materiais que ocorre entre os componentes bióticos e abióticos. Os estudantes acompanharam a vida no terrário durante alguns dias e registraram as mudanças ocorridas em relação à cor das folhas, ao movimento dos animais, à presença da água e ao aparecimento de novas plantas, animais e outros seres vivos. Também perceberam durante o período o ciclo completo da água, pois, como o recipiente é totalmente vedado, o vapor se condensa e forma pequenas gotas que ficam nas paredes do filme PVC transparentes, e retorna para irrigar o solo, mantendo o funcionamento do ecossistema.

No final dessa etapa, os alunos produziram um relatório descrevendo as análise e observações do terrário construído por eles. Isso serviu de parâmetro para as discussões em sala,

integrando as observações de cada um.

O modelo geral de terrário foi utilizado nas aulas seguintes e guardado na sala dos professores, incentivando todos a participarem do processo de construção e terem conexões com o tema, com curiosidades e perguntas.

Houve etapas de avaliação, com discussão dos resultados e das observações feitas pelos grupos e suas conclusões, síntese escrita, além de registro individual das atividades sobre ecologia presentes no livro didático.



Fig. 1 Materiais usados pelos estudantes na construção do terrário no laboratório escolar (Fotos: Z. L. Lira, 07/05/2019)

B. O Jardim Botânico

A visita ao Jardim Botânico FLORAS reforçou a percepção sobre e o contato com a natureza (Figura 2). A proposta curricular flexível e aberta complementou os trabalhos desenvolvidos no ensino formal escolar.

Grupos de professores do JB FLORAS receberam a equipe da escola e cada um explicou sobre as diversas áreas de atuação na UFSB e sobre conteúdos diversos de biologia, especialmente botânica, ecologia e zoologia.



Fig. 2 Divulgação e visita ao Jardim Botânico FLORAS da UFSB (Fotos: Z. L. Lira, 27/08/2019)

O ambiente do jardim trouxe possibilidades para questionamentos, diálogos e análises por parte dos estudantes, a fim de compreenderem as diversas interações entre plantas, animais e o meio em que vivem.

Os estudantes ouviram explicações, observaram árvores, flores ao microscópio, coleções didáticas sobre insetos (besouros, caracóis, borboletas, cigarras etc.), répteis (cobras), plantas (exsicatas, grãos de pólen) etc. (Figura 3). Todos ficaram encantados e satisfeitos, brincaram com as árvores, correram na grama, fizeram lanche ao ar livre. A planta-dormideira (*Mimosa* sp., Leguminosae) foi uma atração à parte (Figura 3). Os estudantes ficaram encantados em tocá-la e ver suas folhas se fecharem; isso pode despertar em muitos o desejo de estudar botânica.

C. Arte e Ciências

O projeto interdisciplinar Arte e Ciências foram desenvolvidos na escola no mês de setembro, marcando a primavera. A área de Ciências ficou envolvida com o plantio de girassóis no ambiente escolar, destacando a importância da polinização, observando o crescimento e o desenvolvimento das plantas. A área de Arte trabalhou o estudo das pinturas dos girassóis de Van Gogh e produção artística dos alunos, com exposição nos murais e corredores da escola, poesias e versos (Figura 4).

A distribuição de sementes para preparo de mudas resistentes ocorreu de 19 a 23 de agosto 2019. O objetivo foi preparar o solo e verificar as condições de germinação e desenvolvimento dos girassóis gigantes em diferentes condições.



Fig. 3 Observações e questionamentos dos estudantes sobre insetos e plantas no JB FLORAS (Fotos: Z. L. Lira, 27/08/2019)

As atividades entre Ciências e Arte integraram essas duas áreas de conhecimento, mostrando ser possível combinar estratégias de ensino a fim de aperfeiçoar o trabalho docente e os espaços de aprendizagem na escola. Essa integração também pode ser possível no ambiente não formal do Jardim Botânico FLORAS.

D. Percepções

Os comentários dos alunos no decorrer da atividade de campo trouxeram reflexões do tipo: quais árvores e espécies existem no jardim botânico, quais animais e plantas são estudados no laboratório da instituição, tipos de reprodução e diversidade de plantas, insetos, répteis, mamíferos etc.

Houve sentimento de liberdade e bem-estar, tais como: tocar na dormideira (*Mimosa* sp., Leguminosae), pegar nos animais (mostruário), apalpar diversas folhas, respirar ar puro e a vontade de subir nas árvores. O intervalo da vista ocorreu em forma de “piquenique”, onde os estudantes correram, pisaram na grama e se “imaginaram” num futuro acadêmico.

III. CONCLUSÃO

No contexto do ambiente formal, houve troca de conhecimento sobre ecologia e biodiversidade dos seres vivos. Em ambiente não formal, os estudantes puderam comparar o conhecimento prévio discutido na escola e durante a construção do terrário com as informações adquiridas durante a visita ao jardim botânico.



Fig. 4 Sementes distribuídas, girassol-gigante em área da escola e mural com atividades realizadas pelos estudantes. (Fotos: Z. L. Lira, ago./set. 2019)

A execução das atividades em laboratório e sala de aula, as pinturas e observações dos girassóis plantados na primavera, as atividades do livro didático e a visita ao Jardim Botânico FLORAS contribuíram para a aprendizagem dos conteúdos abordados com as turmas ao longo do período letivo.

Percebemos então, a necessidade de expandir as práticas pedagógicas, por vezes limitadas, na formação dos

CADERNOS DO SIEC

Volume 1 ■ 2021

educadores.

O Jardim Botânico FLORAS possibilitou trazer novos conhecimentos com a biodiversidade regional do local. Diante dessa análise, sugerimos a implementação de propostas didáticas no JB voltadas para estagiários das licenciaturas, contribuindo com a formação de novos professores que possam explorar espaços não formais. Além disso, ações de divulgação no campo da educação ambiental, inclusive visitas virtuais, podem ampliar a potencialidade do JB como espaço de aprendizagem para a comunidade local.

SANTOS, S. C. S.; FACHIN TÉRAN, A. O uso da expressão espaços não formais no Ensino de Ciências. **Revista Areté**, Manaus, v.6, n. 11, p.1-15, 2013.

185

AGRADECIMENTOS

Ao colega de trabalho, Prof. Gilmar Barreto (área de Arte), que contribuiu com a exposição artística e pinturas realizadas com os estudantes, inspiradas no trabalho de Van Gogh. Aos professores da UFSB, à equipe do JB FLORAS, equipe da Residência Pedagógica (2018–2020) e a escola-sede deste trabalho, que contribuíram e possibilitaram a ida dos estudantes no jardim botânico. As ações só foram possíveis com o empenho de todos os estudantes, professores e coordenadores, o que traz a satisfação de contribuir nesse processo ímpar de ser e viver por meio da educação ambiental. O JB FLORAS encantou os olhares dos estudantes

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 15 out. 2021.

CASCAIS, M. G. A.; FACHÍN TERÁN, A. Educação formal não formal e informal na educação em Ciências. **Ciência em Tela**, Rio de Janeiro, v.7, n.2, p.1-10, 2014. Disponível em: <http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos/0702enf.pdf>. Acesso em: 14 maio 2021.

PORUTAL, A. S.; SANTANA, J.J.; BEHRSIN, M. C. O. D. Construindo um terrório e reconstruindo modelos mentais em discussões na epistemologia ecológica. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, Rio Branco, v. 4, n. 1, p. 42-53, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/SAJEBTT/article/view/1081/803>. Acesso em: 15 out. 2021.

SABBATINI, M. Museus e centros de ciência virtuais: uma nova fronteira para a cultura científica. **ComCiência: cultura científica**, 10 jul. 2003. Disponível em: <https://www.comciencia.br/dossies-1-72/reportagens/cultura/cultura14.shtml>. Acesso em: 15 out. 2021.

Popularizando a ciência: um veículo para a construção e disseminação do conhecimento sobre zoodermatoses

Henrique Maciel Moreira, Danielle Ribeiro Rocha, Gabriele Marisco

Henrique Maciel Moreira é estudante do curso de medicina da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, BA (autor para correspondência, e-mail: hennrique.m97@gmail.com)

Danielle Ribeiro Rocha é mestrandra do Programa de Pós-graduação em Ensino (PPGEN) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, BA. (e-mail: daniellerocha_01@hotmail.com)

Gabriele Marisco é professora do Departamento de Ciências Naturais da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, BA. (e-mail: gabrielemarisco@uesb.edu.br)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e40) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—A divulgação de materiais de cunho científico é de importância ímpar, pois possibilitam que esse tipo de conhecimento possa fazer parte do cotidiano de uma parcela populacional não conchedora desse universo. Diante disso, o objetivo deste trabalho é relatar a experiência do uso da rádio e do *Instagram* como veiculação alternativa para a divulgação de materiais de caráter científico sobre zoodermatoses. Ao abordar os temas escabiose (sarna) e miíase furunculóide (berne), o programa de extensão universitário Popularizando a Ciência espera informar tanto à população ouvinte da Rádio UESB 97.5 FM quanto aos seguidores do *Instagram* @popularizandoaciencia sobre aspectos como formas de contágio, quadro clínico, tratamento e profilaxia a respeitos dessas dermatoses parasitárias. Assim, entende-se que a produção de materiais científicos e as suas divulgações nos meios de comunicação e na rede social são ações que corroboram para a despolarização do conhecimento científico, bem como pode ser usado, por exemplo, como material didático em aulas de ciências.

Palavras-chave—acessibilidade, divulgação científica, saúde coletiva, zoodermatoses.

I. INTRODUÇÃO

A RESPEITO de zoodermatoses, são doenças da pele, como por exemplo a escabiose (sarna) que é uma doença contagiosa reconhecida há séculos. A escabiose (sarna) tem como agente patogênico um ácaro, o *Sarcoptes scabieivar.hominis*. Estudos epidemiológicos moleculares

recentes têm demonstrado que a escabiose (sarna) causada por *S. scabieivar.hominis* provoca infestações do homem para o homem e não afeta animais, sendo que a transmissão se dá por contato pessoal, não tendo preferência por idade, raça ou sexo (JUNIOR; DI CHIACCHIO; CRIADO, 2014, p. 1483). Outra zoodermatose é a miíase furunculóide (berne), uma infestação causada pela invasão de tecidos e órgãos de homens e animais por larvas de dipteros (JUNIOR; DI

CHIACCHIO; CRIADO, 2014, p. 1491).

Considerando que a sociedade usa cotidianamente as mídias sociais e que elas são capazes de impactar diretamente os usuários, é possível utilizar esses recursos digitais na educação para promover um aprendizado mais efetivo. Dessa forma, podem-se divulgar informações científicas nas redes sociais para mostrar que a ciência é acessível (CARNEIRO, 2019).

Entre as mídias sociais mais utilizadas, estão o *YouTube* e o *Instagram*. O *YouTube* é uma mídia social com um grande número de usuários ativos e milhões de acessos diários, sendo uma importante plataforma para realizar a divulgação científica de forma eficaz, sendo utilizados diferentes recursos para atrair a atenção de diferentes públicos (BORTOLIERO, 2015). O *Instagram*, por sua vez, é uma das mídias sociais mais utilizadas no Brasil e no mundo, sendo um aplicativo excelente para compartilhar informações essenciais de forma rápida e promover uma aproximação necessária entre a ciência e a sociedade (CARNEIRO, 2019).

Face ao exposto, o objetivo deste trabalho é relatar a experiência da produção de materiais informativos e também educativos como alternativa para realizar divulgação científica sobre as zoodermatoses escabiose (sarna) e miíase furunculóide (berne).

II. MÉTODO

Esse trabalho apresenta um relato de experiência, a partir da participação como integrantes do Popularizando a Ciência, um programa de extensão vinculado a Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), que visa contribuir com a Saúde Única através da divulgação científica por meio de *podcast* na Rádio UESB 97.5 FM, postagens no *Instagram* @popularizandoaciencia e vídeos educativos no canal do *YouTube*.

O programa é desenvolvido pelo Grupo de Pesquisa Estratégias Ativas para o Ensino de Ciências e Saúde (GPEACS), composto por docentes e discentes dos cursos de Agronomia, Ciências Biológicas e Medicina da UESB – Campus Vitória da Conquista. Além disso, o programa também conta com a participação de mestrandas do Programa de Pós-graduação em Ensino (PPGEn) da mesma instituição de ensino.

A equipe se reúne mensalmente para definir os temas que serão abordados por cada integrante do projeto e quais materiais serão produzidos. A escolha do tema é feita de acordo com as experiências e afinidade acadêmica de cada

membro da equipe.

Por tratar-se de uma forma de levar à comunidade temas de interesse comum, frequentemente são realizadas postagens nos *stories* do *Instagram*, com caixas de perguntas e enquetes que buscam identificar temas de interesse do público atingido pelo projeto, que em sua maioria são estudantes da educação básica e do ensino superior, mas que também inclui a comunidade em geral.

Nesse sentido, semanalmente há a produção de textos de divulgação científica que são revisados pela coordenadora do projeto. Em seguida, esse texto é transformado em *podcast* para a rádio e ocorre a produção de um *podcast* informativo e uma postagem para o *Instagram* @popularizandoaciencia. Após a veiculação desses materiais na rádio e na mídia social escolhida, os integrantes do projeto são responsáveis por responder as dúvidas que os seguidores apresentam.

Além disso, considerando que a divulgação científica se adapta ao meio digital, o grupo passou a comunicar a ciência através de um canal no *YouTube* visando veicular fatos e informações de caráter científico para públicos que não utilizam o *Instagram* e que não escutam a Rádio. É possível ter acesso ao material sobre sarna e berne clicando no link: <https://www.YouTube.com/watch?v=R3JA1w89Y5A>.

Nessa perspectiva, o foco do presente relato de experiência é a produção de um material educativo produzido sobre escabiose (sarna) e miíase furunculóide (berne) no programa de extensão Popularizando a Ciência e que tem por objetivo principal disseminar, de forma acessível e clara, informações sobre questões sociais e também de saúde que podem interferir negativamente no cotidiano da população.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o intuito de abordar a respeito de duas das infecções parasitológicas da pele que mais se disseminam no Brasil, a escabiose (sarna) e a miíase furunculóide (berne), foi desenvolvida uma produção textual abordando diferentes aspectos, como: definição das parasitologias, meios e vetores de contaminação, quadros clínicos, profilaxia e tratamento.

Além disso, também foi abordada a íntima relação entre a baixa imunidade do sistema de defesa inato causada por esses parasitas, assim como o aumento da probabilidade da afecção de doenças secundárias e/ou oportunistas.

Em seguida, ocorreu a gravação de um *podcast* que

aborda, de forma simples, porém objetiva, aspectos científicos e práticos a respeito das infecções parasitológicas em questão. Devido ao atual cenário da COVID-19, a gravação do material não pode ser realizada nos estúdios da rádio, sendo feita, então, por meio de uma plataforma on-line e encaminhada para a mesma, de modo que, se necessário fosse, seriam realizadas algumas edições no áudio e também para que a sua transmissão fosse realizada na data prevista.

A Rádio UESB 97.5 FM foi escolhida pelo programa por ser um veículo de comunicação educativo, sociocultural e de entretenimento gerido pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, contribuindo com a divulgação de informações para cerca de um milhão de ouvintes na região Sudoeste da Bahia, Chapada Diamantina e norte de Minas Gerais (ROCHA et al., 2020).

Além disso, o programa de extensão possui uma página no *Instagram*, que possui cerca de seiscentos seguidores e mais de duzentas publicações, com o objetivo de compartilhar postagens claras e enriquecedoras sobre temas relacionados ao amplo universo que a saúde única aborda.

Por esse motivo, foram publicados dois materiais distintos no feed do @popularizandoaciencia, cada um em um dia diferente, de modo a ampliar o espectro de visualizações a respeito das zoodermatoses escabiose (sarna) e miíase furunculóide (berne), como consta na Figura 1.

O primeiro material publicado foi um pequeno *podcast*, semelhante ao transmitido pela rádio, porém sendo este mais curto e também com recursos de imagens que faziam comunicação direta com o que estava sendo dito em cada momento. Ademais, o segundo material publicado foi um *post*, no qual foram mencionadas dicas profiláticas a respeito dos parasitas de pele mencionados no *podcast* anterior (Figura 2).

Para perceber o interesse do público do *Instagram*, os participantes do programa analisam constantemente as publicações do perfil, observando as interações dos seguidores com as postagens realizadas, como curtidas, comentários, número de visualizações e participação nas enquetes dos stories e mensagens recebidas no *direct*, com dúvidas, agradecimentos ou críticas construtivas.

Nesse sentido, observou-se que a participação dos seguidores é maior nos stories, possivelmente pela facilidade de responder enquetes, enviar perguntas e reagir aos materiais publicados.

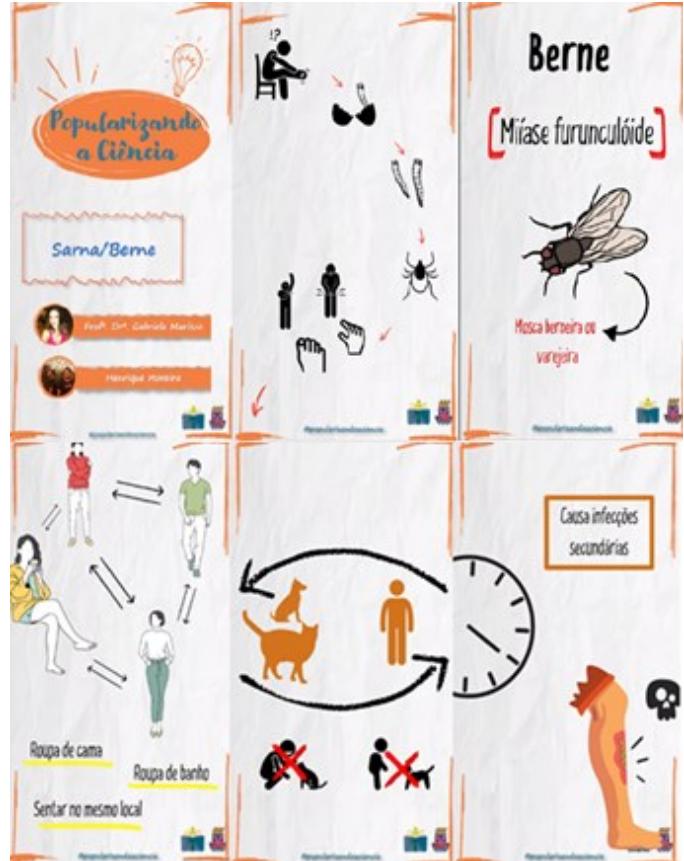


Fig. 1 Materiais publicados na página do projeto no *Instagram*

Além disso, os ouvintes da Rádio UESB FM 97.5 podem ligar para o programa em que é vinculado o *podcast* do Popularizando a ciência para sugerir, elogiar ou enviar perguntas. Quando isso ocorre, a coordenadora do programa de extensão é informada e repassa para os outros integrantes.



Fig. 2 Trechos da postagem “Aspectos práticos do combate à sarna e ao berne”

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Proex/Geac, pela concessão da bolsa no programa de extensão oferecido pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

REFERÊNCIAS

JUNIOR, W.; DI CHIACCHIO, N.; CRIADO, P. **Tratado de dermatologia**. 2. ed. v. 1. São Paulo: Atheneu, 2014.

FRAGA, F. B. F. F.; ROSA, R. T. D. Microbiologia na revista Ciência Hoje das Crianças: análise de textos de divulgação científica. **Ciênc. Educ.**, v. 21, n. 1, p. 199-218, 2015. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/2510/251038425013.pdf>. Acesso em: 9 out. 2021.

CARNEIRO, J. M. **Instagram: recursos digitais e audiovisuais no processo da alfabetização e divulgação científica de astronomia**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura Interdisciplinar em Ciências Naturais) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2019.

BORTOLIERO, S. Comunicando a ciência no YouTube: a contaminação do ar se propaga online em velhas narrativas audiovisuais. **C&S**, São Bernardo do Campo, v. 37, n. 3, p. 239-256, set./dez. 2015. Disponível em: DOI: <http://dx.doi.org/10.15603/2175-7755/cs.v37n3p239-256>. Acesso em: 14 out. 2021.

ROCHA, D.; FERNANDES, E.; SANTANA, V.; MARISCO, G. Estratégias de popularização da ciência e da saúde durante pandemia de coronavírus. **Raízes e Rumos**, [S. l.], v. 8, n. 2, p. 240–251, 2020. Disponível em: <http://seer.unirio.br/raizeserumos/article/view/10265>. Acesso em: 9 out. 2021.

IV. CONCLUSÃO

Após a realização desta atividade de extensão acadêmica, conclui-se que apenas promover o avanço das diversas áreas do conhecimento, através do aprofundamento de pesquisas, pouco adianta caso a ciência não ocupe um espaço em que seja fácil o seu acesso a qualquer indivíduo. Assim sendo, entende-se que a disseminação de informações feitas pelo programa de extensão Popularizando a Ciência, por meio da Rádio UESB 97.5 FM e do perfil no *Instagram* @popularizandoaciencia, a respeito de dermatoses parasitárias, no que tange a escabiose (sarna) e a miíase furunculóide (berne), permitiu a disseminação de informações, bem como ficarão disponível no canal do YouTube Popularizando a Ciência, podendo ser usado, por exemplo, como material didático em aulas de ciências.

Impacto de postagens de educação em saúde no *Instagram*: Popularizando a Ciência

190

Lara Rodrigues Santos Silva, Lukas Santos Freire, Gabriele Marisco

Lara Rodrigues Santos Silva é estudante de Medicina, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, BA (autora para correspondência, e-mail: larasantoss@gmail.com)

Lukas Santos Freire é estudante de Medicina, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, BA (e-mail: lkfreire1519@gmail.com)

Gabriele Marisco é professora do Departamento de Ciências Naturais da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, BA (e-mail: gabrielemarisco@uesb.edu.br)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e41) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—O programa de extensão "Popularizando a ciência II", segundo ano, vinculado ao Grupo de Pesquisa Estratégias Ativas para o Ensino de Ciências e Saúde, visa colaborar com a educação em saúde e a divulgação da ciência para toda a comunidade acadêmica e não acadêmica, através da difusão do conhecimento científico por meio de uma linguagem acessível e de fácil entendimento para abordar temas atuais e assuntos do cotidiano. As atividades desenvolvidas em 2020, associadas ao momento atual de pandemia sanitária causada pelo COVID-19, mostraram a necessidade da defesa da ciência para a comunidade utilizando diferentes meios de comunicação. O objetivo deste trabalho é avaliar o impacto das postagens dos conteúdos de educação em saúde e discutir os engajamentos obtidos, através das contas alcançadas e interação com o conteúdo. As ações acontecem semanalmente, por meio de um boletim de educação em saúde e ciência na rádio UESB, produção de podcasts e postagens para *Instagram*. Observa-se que o impacto desse projeto foi positivo, visto que o *Instagram* é uma ferramenta com alto alcance populacional. Os temas "Violência contra a Mulher", "COVID" e "Vacinação" foram as temáticas de maior interesse e importância social, e mostrou-se como uma factível ferramenta educacional passível de ser aplicada aos estudantes no ensino de ciências como atividade e/ou material complementar.

Palavras-chave—democratização da ciência, interdisciplinaridade, redes sociais e educação, saúde única.

I. INTRODUÇÃO

ATUALMENTE, o mundo vivencia um momento em que muitas informações são disseminadas pelas redes sociais, porém muitas delas não são verdadeiras. Segundo o Relatório Digital do Brasil (DFNDR LAB, 2018), apenas no 3º trimestre do ano de 2018 foram detectadas mais de 4,8 milhões de notícias falsas, sendo que 41,6% dessas notícias

estavam relacionadas com a área da saúde.

Por outro lado, há uma dificuldade de alcance das produções científicas brasileiras chegarem até a população geral. Pesquisa realizada pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos - CGEE (2019), afirma que é muita baixa a quantidade de pessoas que lembram o nome de alguma instituição de pesquisa científica ou de algum cientista brasileiro. Ainda segundo a pesquisa, 90% dos entrevistados

não tinham conhecimento de nenhum, sendo que esse índice é um dos menores da América Latina. Ademais, o estudo traz como um resultado importante a necessidade de investimento na divulgação sobre ciência e tecnologia e colocam como um pilar importante para isso a educação e a popularização científica.

Nessa perspectiva, a proposta do programa de extensão "Popularizando a ciência II", do Grupo de Pesquisa Estratégias Ativas para o Ensino de Ciências e Saúde vinculado à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), campus Vitória da Conquista, do Departamento de Ciências Naturais, pretendeu dar continuidade ao segundo ano do projeto, com o intuito de colaborar com a educação e saúde para a comunidade utilizando diferentes por meios de comunicação. Devido a pandemia, o projeto foi iniciado em 2020 levando informação para um grande público do *Instagram* e da rádio Uesb. É relevante ressaltar que a rádio faz parte do Sistema UESB de Rádio e Televisão Educativas (Surte), opera na frequência 97,5 FM e possui como abrangência a população das cidades de Vitória da Conquista, Jequié e Itapetinga, além de mais de 70 cidades da Bahia e 16 cidades do norte de Minas Gerais (UESB, 2021).

Logo, esse programa tem como objetivo colaborar com a educação em saúde e ciências através da divulgação de informações científicas para a comunidade, utilizando uma linguagem acessível e de fácil entendimento, relacionando ciência e saúde com os diversos assuntos do cotidiano da comunidade acadêmica e não acadêmica.

Sabendo que uma ação educativa por si só não é capaz de mudar comportamentos e interferir na qualidade de vida das pessoas e que segundo Franco (2016) "as práticas pedagógicas deverão se reorganizar e se recriar a cada dia para dar conta do projeto inicial que vai transmudando-se à medida que a vida, o cotidiano, a existência o invadem", o projeto visa à continuidade dos trabalhos que são feitos na universidade, estendendo-os de forma acessível para a população.

Essas ações têm sido divulgadas nacionalmente através de uma publicação, no dossiê "Extensão Universitária em tempos de pandemia: reinvenções de práticas e enfrentamento da Covid-19", com o título "Estratégias de popularização da ciência e da saúde durante pandemia de coronavírus", motivando a continuidade dessa ação num caráter de programa (ROCHA et al., 2020).

Nesse sentido, Gomes (2009) afirma que a continuidade nas ações educativas torna o público alvo mais amplamente

envolvido, fato que possibilita uma maior compreensão dos conhecimentos oferecidos, a fim de que os conhecimentos sejam potencializados e transformados em um saber concreto e favorável ao bem-estar individual e coletivo.

A divulgação científica está relacionada com a veiculação de informações científicas e tecnológicas, direcionadas às pessoas leigas em determinados assuntos. A veiculação dessas informações pode ser feita por meio de diferentes recursos e técnicas, que melhor se adequa ao assunto e ao público-alvo (BUENO, 2010).

Neste contexto, é importante organizar as informações a serem difundidas de forma clara, apresentando termos de fácil compreensão, para que não ocorram interpretações equivocadas, mas sim, que seja possível colaborar para a difusão de informações científicas para toda a comunidade. Assuntos relacionados à saúde e às ciências também podem ser divulgados para toda comunidade, a fim de promover o conhecimento proveniente de fontes seguras.

Diante dessa perspectiva, o objetivo deste trabalho é avaliar o impacto das postagens dos conteúdos de educação em saúde e discutir os engajamentos obtidos, através das contas alcançadas e interação com o conteúdo.

II. MÉTODO

A equipe do Popularizando a Ciência II é formada por mestrandas de Ensino, graduandos em medicina, biologia e agronomia da UESB.

No II ano (2021), o projeto foi categorizado em programa extensionista, produzindo uma série de materiais, vídeos para o *Instagram* e áudios para a rádio UESB, com informações científicas sobre diferentes temas de saúde e diferentes áreas das ciências, com temáticas relacionadas à educação em saúde e saúde única sendo: Importância da vacinação, automedicação, Sífilis, Esporotricose zoonótica, Alzheimer, HIV/AIDS, COVID, meio ambiente, alimentação saudável, saúde na gestação, esquistossomose, Impactos dos fogos de artifício, Zoodermatofitoses, leptospirose, sífilis, teníase, cisticercose, violência contra a mulher e saúde mental.

O projeto acontece semanalmente da seguinte forma: nas segundas-feiras transmissão dos podcasts pela rádio UESB, nas terças-feiras postagem do Videocast, nome dado aos vídeos postados no *Instagram*. Na quarta e no sábado, são postados novas informações a respeito do tema da semana e na sexta são realizadas enquetes com perguntas do tema para a interação com os usuários.

Os dados analisados neste relato são as contas alcançadas, contabilizam o número de usuários únicos alcançados; e interação com o conteúdo, que trata do somatório das curtidas, compartilhamentos e comentários realizados nas postagens.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A. Sobre o Engajamento

Referente às contas alcançadas em cada semana, evidencia que as semanas que obtiveram maior alcance, foram as semanas que trataram dos temas “Violência contra a Mulher” (semana 17), “Série COVID” (semana 8), “Vacinação” (semana 1). Ao passo que as semanas que tiveram menor alcance, foram os temas referentes à “Fogos de artifício” (semana 13), “Leptospirose” (semana 16), “Meio ambiente” (semana 9), como pode ser observado na Figura 1.

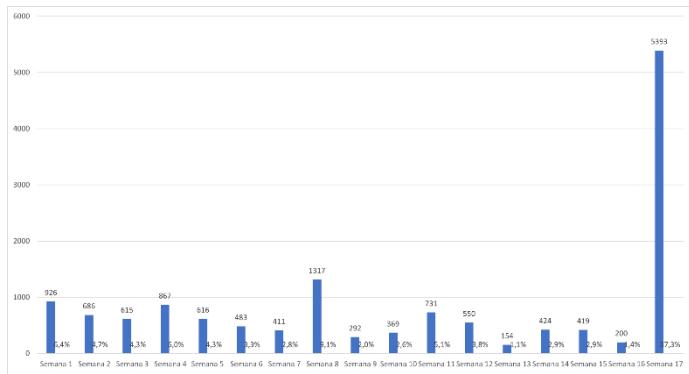


Fig.1 Contas alcançadas em cada semana

Percebe-se que os temas que alcançaram a maior quantidade de contas estão relacionados com a própria busca dos usuários a respeito do assunto em outros meios digitais. Segundo o site Google Trends (2021), no período de 8 a 28 de agosto de 2021, quando foram publicadas postagens no *Instagram* do projeto sobre Violência contra a Mulher, aproximadamente 67,5% das pessoas buscavam informações referentes a isso. Um dado chama a atenção que foi a semana 17, com o tema Violência contra a mulher, que teve quase 3 vezes mais alcance que a segunda semana de maior engajamento. Durante o período de pandemia o aumento de violência doméstica contra as mulheres aumentou de forma significativa em alguns casos como na China, Itália, França, Espanha e Brasil. (SUIÇA, 2020; WANQING, 2020; LA PROVINCIA, 2020; EURONEWS, 2020; VIEIRA, GARCIA, MACIEL, 2020).

Da mesma forma, entre 16 e 29 de maio, aproximadamente 80% das pessoas tinham interesse sobre o assunto COVID e entre os dias 28 de março e 10 de abril, quase 65% das pessoas se mostraram interessadas na temática, período esse que coincidiu com o período das postagens.

Tais estatísticas evidenciam, portanto, como as postagens realizadas são intrínsecas com o interesse do usuário. Segundo Oliveira *et al.* (2021) o processo de elaboração das postagens deve estar em conformidade com o próprio público-alvo, às suas preferências e à sua realidade, já que para atrair a curiosidade e o engajamento é necessário que essas postagens se relacionem com o cotidiano do aluno.

Ademais, ao entender que o *Instagram* está inserido em um ambiente online e digital, é preciso estar atento aos formatos ideais para serem realizadas as postagens de modo a instigar a atenção do usuário/aluno. De acordo com Alves, Mota e Tavares (2018) é exigido do usuário-mediador a perspicácia de que essa interação comunicacional deve ser realizada no formato apresentado pela rede social, ou seja, com dinamismo, agilidade e instantaneidade.

Em consonância com esse fato, um estudo realizado pela empresa HubSpot e Mention (2021) sobre engajamento no *Instagram* descobriu que as postagens em vídeo recebem duas vezes do que outros formatos de publicação disponíveis nesta rede, como *Imagens*, *Stories* e *IGTV*, fato esse que pode ser comprovado analisando as semanas com menos engajamento. Essas tiveram uma quantidade de postagens em vídeo muito menor do que as com maior engajamento.

A figura 2, se refere à interação com o conteúdo em cada semana, nota-se que as semanas que obtiveram mais interações com os usuários foram os temas “Violência contra a Mulher” (semana 17), “Série COVID” (semana 8), “Vacinação” (semana 1). Enquanto que as com menos interações foram as semanas com os seguintes temas: “Leptospirose” (semana 16), “Fogos de artifício” (semana 13) e “Acidentes ambientais” (semana 1), respectivamente.

Observa-se que as semanas com mais interações coincidiu com as semanas em que houve mais contas alcançadas, entretanto, as com menos interações diferenciam-se das de menos contas alcançadas. Essas evidências são corroboradas por Ribeiro e Moscon (2018) onde, em sua pesquisa, que analisou o comportamento dos usuários no *Instagram*, apontou-se que 34% dos entrevistados relataram que durante o tempo em que estão acessando o *Instagram* olham os perfis, porém não fazem nenhum tipo de interação.

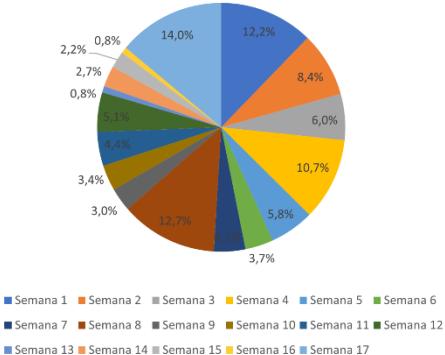


Fig.2 Interação com o conteúdo em cada semana

B. Sobre o Ensino de Ciências

Em relação aos resultados obtidos a respeito do engajamento dos temas abordados, os números demonstram como o uso da rede social auxilia na disseminação do conhecimento para a comunidade acadêmica e não acadêmica.

As contas alcançadas e as interações com o conteúdo em cada semana apontam a contribuição no ensino de ciências pelo *Instagram*, já que essa rede social possibilita, segundo Barbosa et al. (2017), criar publicações com textos multissemióticos, ou seja, textos que utilizam além da leitura da palavra escrita, vídeos curtos, imagens, entre outros. Essa constatação foi percebida nas diversas postagens realizadas no *Instagram* do projeto, como os *videocasts* e os infográficos produzidos, os quais permitiram uma facilitação na transmissão de conteúdos que, comumente, podem ser vistos como complexos. Os comentários realizados pelos usuários reforçaram essa ideia, pois os mesmos foram no sentido de que a discussão do conteúdo foi bem evidenciada. Esses resultados são corroborados por Nascimento et. al (2017), em que afirmam que fazer uso de tecnologias em sala de aula contribui em diversas esferas como absorção do conteúdo, compreensão de fenômenos que são naturais dessas matérias acarretando um aprendizado de forma diferenciada.

Ademais, permite uma interação e uma troca de conhecimento e aprendizagem de forma mais rápida e mais íntima, relacionando com a vivência das pessoas, já que possui ferramentas que possibilitam essa difusão do ensino, tais como, "Stories", "IGTV", "Direct" e "Publicações".

De acordo com um estudo realizado por Lins et. al (2019) para avaliar a efetividade do uso do *Instagram* como uma ferramenta de divulgação científica para alunos em uma

determinada disciplina, 100% dos alunos afirmaram que o *Instagram* tem potencial para divulgar ciência no cotidiano. Isso demonstra como essa rede social oportuniza sua aplicação para fins educacionais. Dessa forma, a divulgação da educação popular e da saúde única pode ser abordada nos mais diversos meios do *Instagram* corroboradas inclusive com comentários dos usuários.

IV. CONCLUSÃO

Diante da situação pandêmica atual, o uso dos meios de comunicação como *Instagram* evidenciou-se como uma das ferramentas com maior alcance populacional.

Tendo em vista a abrangência que a plataforma possibilita, ficou perceptível como as tecnologias podem se tornar uma grande aliada do ensino, especialmente, no que tange o ensino de Ciências e Biologia os quais com auxílio de vídeos, ilustrações permite uma visão menos complexa para determinados assuntos.

Portanto, com intuito de garantir um acesso maior às informações científicas e almejando contribuir com a qualidade de vida da comunidade, seja no âmbito acadêmico ou não, o projeto em questão, mostrou-se pertinente e com resultados positivos ao alcançar uma quantidade considerável de pessoas, principalmente, sobre os temas "Violência contra a Mulher", "COVID" e "Vacinação" pois são temáticas de grande interesse e importância social. Contudo, há ainda uma dificuldade para dimensionar o quanto dessa comunicação foi eficiente e garantir o entendimento do assunto tratado com o público, por outro lado, mostrou-se como uma factível ferramenta educacional passível de ser aplicada aos estudantes como atividade e/ou material complementar.

É imprescindível reforçar tal fator limitante, pois, faz-se necessário superá-lo para, enfim, garantir o objetivo primordial desse projeto: a democratização do conhecimento científico. Assim como reforçar, também, a importância do uso da tecnologia no meio educacional.

Por fim, a experiência aqui relatada contribui para o avanço no entendimento sobre as contribuições que tais ferramentas tecnológicas podem oferecer nos processos educativos no Brasil.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Pró-reitoria de Extensão – PROEX da UESB, pelo financiamento do projeto, através da concessão de bolsas de extensão. E agradecemos também à equipe do

CADERNOS DO SIEC

Volume 1

■ 2021

Popularizando a Ciência II, que atua nesse projeto.

REFERÊNCIAS

ALVES, A. L.; MOTA, M. F.; TAVARES, T. P. O *Instagram* no processo de engajamento das práticas educacionais: A dinâmica para a socialização do ensino-aprendizagem. **Revista Científica da FASETE**, [S.l.] jul./dez. 2018. Disponível em: <https://www.unirios.edu.br/revistarios/media/revistas/2018/19/o_Instagram_no_processo_de_engajamento_das_praticas_educacionais.pdf>. Acesso em: 11 out. 2021.

BARBOSA, C.; BULHÕES, J.; ZHANG, Y.; MOREIRA, A. Utilização do *Instagram* no ensino e aprendizagem de português língua estrangeira por alunos chineses na Universidade de Aveiro. **Revista Latinoamericana de Tecnologia Educativa**, [S. l.], v. 16, ed. 1, 14 jun. 2017. Disponível em: <<https://relatec.unex.es/article/view/2936>>. Acesso em: 9 nov. 2021.

BUENO, W. C. Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. **Informação & Informação**, v. 15, n. 1esp, p. 1-12, 2010.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS - CGEE. Percepção pública da C&T no Brasil - 2019. Resumo executivo. Brasília, DF: 2019. 24p. Disponível em: <https://www.cgee.org.br/documents/10195/734063/CGEE_resumoexecutivo_Percepcao_pub_CT.pdf>. Acesso em: 11 out. 2021.

DFNDR LAB. Relatório de Segurança Digital no Brasil. [S.l.: s.n.], 2018. Disponível em: <<https://www.psafe.com/dfnrd-lab/wp-content/uploads/2018/11/dfnrd-lab-Relat%C3%B3rio-da-Seguran%C3%A7a-Digital-no-Brasil-3%C2%BA-trimestre-de-2018-1.pdf>>. Acesso em: 11 out. 2021.

Euronews. Domestic violence cases jump 30% during lockdown in France. **Euronews** [Internet] 2020. Disponível em: <<https://www.euronews.com/2020/03/28/domestic-violence-cases-jump-30-during-lockdown-in-france>>. Acesso em: 11 out. 2021.

FRANCO, M. A do R. S. PRÁTICA PEDAGÓGICA E DOCÊNCIA: UM OLHAR A PARTIR DA EPISTEMOLOGIA DO CONCEITO. **Brasil: Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 97, 2016. Disponível em: <[#>. Acesso em: 11 out. 2021.](https://www.scielo.br/j/rbeped/a/m6qBLvmHnCdR7RQjJVsPzTq/?lang=pt)

GOMES, J.P. As Escolas Promotoras de Saúde: uma via para promover a saúde e a educação para a saúde da comunidade escolar. **Educação**, Porto Alegre, v. 32, n. 1, p. 84-91, jan./abr. 2009.

GOOGLE TRENDS. 2021. Disponível em: <<https://trends.google.com/trends/explore?q=%2Fg%2F121j1nlf>>. Acesso em: 11 out. 2021

HUBSPOT MENTION. 2021 on *Instagram*: What do the numbers say? Disponível em: <[https://www.hubspot.com/hubfs/HubSpotMention_ebook_2021-0518-1222.pdf?hubs_offer=offers.hubspot.com%2Finstagram-engagement-report-2021&hubs_signup_url=offers.hubspot.com%2Finstagram-engagement-report-2021&hubs_signup_cta=f3507b84-ad3e-4df5-97a5-72550ac2860c&submissionGuid=f5056201-7ecb-4d27-a353-d9e7c4636226&_ga=2.163744063.1449646367.1634011193-1028782759.1634011193&_conv_v=vi%3A1*sc%3A1*cs%3A1634011189*fs">https://www.hubspot.com/hubfs/HubSpotMention_ebook_2021-0518-1222.pdf?hubs_offer=offers.hubspot.com%2Finstagram-engagement-report-2021&hubs_signup_url=offers.hubspot.com%2Finstagram-engagement-report-2021&hubs_signup_cta=f3507b84-ad3e-4df5-97a5-72550ac2860c&submissionGuid=f5056201-7ecb-4d27-a353-d9e7c4636226&_ga=2.163744063.1449646367.1634011193-1028782759.1634011193&_conv_v=vi%3A1*sc%3A1*cs%3A1634011189*fs](https://www.hubspot.com/hubfs/HubSpotMention_ebook_2021-0518-1222.pdf?hubs_offer=offers.hubspot.com%2Finstagram-engagement-report-2021&hubs_signup_url=offers.hubspot.com%2Finstagram-engagement-report-2021&hubs_signup_cta=f3507b84-ad3e-4df5-97a5-72550ac2860c&submissionGuid=f5056201-7ecb-4d27-a353-d9e7c4636226&_ga=2.163744063.1449646367.1634011193-1028782759.1634011193&_conv_v=vi%3A1*sc%3A1*cs%3A1634011189*fs)>. Acesso em: 11 out. 2021.

%3A1634011189*pv%3A3*seg%3A%7B10031564.1%7D*exp%3A%7B%7D&_conv_s=si%3A1*sh%3A1634011189435-0.6912040750085282*pv%3A3>. Acesso em: 11 out. 2021.

LA PROVINCIA. Coronavirus: casi di violenza sulle donne raddoppiati in emergenza. **La Provincia** [Internet] 2020. Disponível em: <<https://www.laprovinciacr.it/news/italia-e-mondo/244892/coronavirus-casi-di-violenza-sulle-donne-raddoppiati-in-emergenza.html>>. Acesso em: 11 out. 2021

LINS, G.G da S. et al. USO DO *INSTAGRAM* COMO FERRAMENTA DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E ENSINO DE FÍSICA PARA O ENSINO MÉDIO. **VI Congresso Nacional de Educação**, [s. l.], 27 ago. 2019. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/335422615_USO_DO_INSTAGRAM_COMO_FERRAMENTA_DE_DIVULGACAO_CIENTIFICA_E_ENSINO_DE_FISICA_PARA_O_ENSINO_MEDIO>. Acesso em: 9 nov. 2021.

NASCIMENTO, M. B; JÚNIOR, F. S. A.; SANTOS, C. P; SUDÉRIO, F. B.; Tecnologias na educação: análise do uso no ensino de biologia e na formação docente. **Encontro Internacional de Jovens Investigadores Edição Brasil**. 12 out. 2017. Disponível em: <<https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/50183>>. Acesso em: 9 nov. 2021

OLIVEIRA, P. P. M. et al. Utilização pedagógica da rede social *Instagram*. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Ano 06, Ed. 02, Vol. 13, pp. 05-17. Fevereiro de 2021. Disponível em: <<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/utilizacao-pedagogica>>. Acesso em: 11 out. 2021.

Suíça. Global Rapid Gender Analysis for Covid-19 [Internet]. **Care International / International Rescue Committee**; 2020. Disponível em: <https://www.care-international.org/files/files/Global_RGA_COVID_RDM_3_31_20_FINAL.pdf>. Acesso em: 11 out. 2021.

RIBEIRO, M. P; MOSCON, D. Reflexões sobre o uso do *Instagram* na contemporaneidade. **Seminário Estudantil de Produção Acadêmica**, Salvador, v.17, 2018. Disponível em: <<https://revistas.unifacs.br/index.php/sepa/article/view/5576/3619>>. Acesso em: 11 out. 2021.

ROCHA, D.; FERNANDES, E.; SANTANA, V.; MARISCO, G. Estratégias de popularização da ciência e da saúde durante pandemia de coronavírus. **RAÍZES E RUMOS**, [S. l.], v. 8, n. 2, p. 240–251, 2020. Disponível em: <<http://seer.unirio.br/raizeserumos/article/view/10265>>. Acesso em: 9 out. 2021.

UESB. SURTE. Disponível em: <<http://surte.uesb.br/apresentacao>>. Acesso em: 11 out. 2021.

VIEIRA, P. R; GARCIA, L. P; MACIEL, E. L. N. Isolamento social e o aumento da violência doméstica: o que isso nos revela?. **Revista Brasileira de Epidemiologia [online]**. 2020, v. 23. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1980-549720200033>>. Acesso em: 11 out. 2021.

WANQING Z. Domestic Violence Cases Surge During COVID-19 Epidemic. **Sixth Tone** [Internet] 2020. Disponível em: <<https://www.sixthtone.com/news/1005253/domestic-violence-cases-surge-during-covid-19epidemic>>. Acesso em: 11 out. 2021.

Instagram como recurso didático para o ensino de ciências: um relato de experiência

Danielle Ribeiro Rocha, Viviane Mendes Santana, Eilane Alves Silva Fernandes, Gabriele Marisco

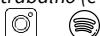
Danielle Ribeiro Rocha é estudante do Programa de Pós-graduação em Ensino (PPGEn) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) – Campus Vitória da Conquista, BA (autora para correspondência, e-mail: daniellerocha_01@hotmail.com)

Viviane Mendes Santana é estudante do Programa de Pós-graduação em Ensino (PPGEn) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) – Campus Vitória da Conquista, BA (e-mail: vivanemsantana@hotmail.com)

Eilane Alves Silva Fernandes é estudante do Programa de Pós-graduação em Ensino (PPGEn) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) – Campus Vitória da Conquista, BA (e-mail: fernandeseilane575@gmail.com)

Gabriele Marisco é professora do Departamento de Ciências Naturais da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) – Campus Vitória da Conquista, BA (e-mail: gabrielemarisco@uesb.edu.br)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e42) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—As mídias sociais estão sendo cada vez mais utilizadas como uma alternativa de ferramenta pedagógica para favorecer o processo de ensino e aprendizagem, principalmente no atual contexto pandêmico, no qual foi necessário realizar adaptações para o Ensino Remoto Emergencial (ERE). Além disso, a universidade pública é fundamentada em ensino, pesquisa e extensão, sendo um espaço importante para a produção científica, assim como para a acumulação de conhecimentos e promoção de benefícios para a comunidade. Nesse sentido, o projeto de extensão Popularizando a Ciência tem investido na utilização do *Instagram* como um recurso didático no Ensino de ciências para favorecer o acesso a conhecimentos científicos, disseminando informações sobre temas que cercam a sociedade através de uma linguagem de simples compreensão para públicos não especializados. Trata-se de um meio de investir na divulgação científica e democratizar o saber ao aproximar o conhecimento científico do meio social. Além disso, essa mídia social pode ser utilizada para auxiliar os professores no Ensino de ciências e favorecer um processo de aprendizado mais efetivo para os estudantes.

Palavras-chave—ensino e aprendizagem, divulgação científica, estratégia pedagógica, tecnologias digitais.

I. INTRODUÇÃO

No BRASIL, várias mídias sociais ganham espaço por meio da colaboração e compartilhamento de informações, propondo um ambiente de construção coletiva de conhecimento a partir de interações pela internet, sendo líderes de utilização, como os sites das redes sociais, que são

um sucesso oriundo do advento da 2.0 na qual a internet evolui de um conceito de utilização da informação para um conceito de transformação e partilha de conteúdos (WERHMULLER; SILVEIRA, 2012).

O *Instagram* é uma das mídias sociais mais populares do mundo, contando com cerca de um bilhão de usuários ativos por mês, sendo que, desde 2020 o Brasil tem ocupado a

terceira posição no ranking de países que mais utilizam esse aplicativo que favorece a conexão e interação entre usuários (STATISTA, 2020).

Pereira *et al.* (2019) evidenciaram que ainda há uma longa caminhada até encontrar uma opção tecnológica que seja participativa e interativa, mas reforçaram que o *Instagram* possui potencial na educação para favorecer o processo de aprendizado, incentivando que a comunidade acadêmica e escolar participe do planejamento educacional para garantir um uso efetivo.

Além disso, a divulgação científica está situada em um contexto amplo e é considerada uma atividade que possibilita o compartilhamento de informações científicas para um público não especializado, sendo utilizadas diferentes técnicas e recursos, como o uso da internet, rádio e outras Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) (FRAGA; ROSA, 2015).

Em relação às TDIC, Alves e Heckler (2018) reforçam que elas são capazes de colaborar com as práticas educativas do Ensino de ciências em diferentes contextos e espaços educativos. Além disso, apesar de reconhecer principalmente o uso de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) e a Plataforma Moodle, os autores também citam o uso das redes sociais como recursos tecnológicos no processo educativo.

Nesse sentido, para o Ensino de ciências, é importante que ocorra a reflexão sobre as práticas educativas que despertem o interesse dos discentes, além de uma ressignificação docente para a inovação de ações educativas que sejam capazes de favorecer o processo de ensino-aprendizagem (CAMARGO *et al.*, 2015).

Segundo Werhmuller e Silveira (2012), os professores precisam estar preparados para atualizar a prática docente considerando o acesso à internet e todas as ferramentas tecnológicas que possuem potencial educacional para tornar o aprendizado mais efetivo e interativo na medida em que há troca de informações, pesquisas e debates de tema.

Nessa perspectiva, Chiof e Oliveira (2014) reforçam que a tecnologia está ao alcance dos professores e é uma ferramenta pedagógica importante, que contribui para a atenção plena dos estudantes, favorece a construção do conhecimento escolar, além de tornar a relação aluno e professor mais agradável para ambos.

Através da divulgação científica, os professores podem incentivar o estudo sobre o conhecimento científico, contextualizando as informações que possuem relação com

a vida e o trabalho da população, além de incentivar a prática da leitura e da pesquisa. Assim, os estudantes passam a se familiarizar com as terminologias científicas e a desmistificar heranças advindas do senso comum (SOUZA; ROCHA, 2017).

Portanto, o objetivo deste trabalho é relatar a experiência a partir do desenvolvimento de divulgações científicas por meio do *Instagram* @popularizandoaciencia, sugerindo-o como alternativa de recurso didático no ensino de ciências.

II. MÉTODO

A universidade pública é fundamentada em ensino, pesquisa e extensão. Logo, é um espaço importante para a produção científica, acumulação de conhecimentos e promoção de benefícios para a comunidade.

Nesse sentido, o *Instagram* @popularizandoaciencia visa colaborar com a ciência e a educação em saúde através da divulgação científica para a comunidade em geral. Trata-se de um projeto de extensão iniciado em 2020, com atividades que são desenvolvidas pelo Grupo de Pesquisa Estratégias Ativas para o Ensino de Ciências e Saúde, composto por professores e estudantes dos cursos de Ciências Biológicas, Agronomia e Medicina, bem como mestrandas do Programa de Pós Graduação em Ensino (PPGEN) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) – Campus Vitória da Conquista.

As principais atividades desenvolvidas na primeira edição, no período de junho a dezembro de 2020, foram a produção de textos de divulgação científica na rede social, que também foram transformados em *podcast* e veiculados na Rádio UESB 97.5 FM. As postagens foram realizadas semanalmente, sendo compartilhadas via WhatsApp e por publicações no *Instagram* @popularizandoaciencia.

Com o intuito de disseminar informações com uma linguagem acessível e de fácil compreensão para a comunidade que teve acesso aos conteúdos, foram abordados diversos temas como: verminoses, respeito aos animais, higiene, vacinação, sexualidade, alimentação orgânica, zoonoses, plantas medicinais, vulnerabilidade na adolescência e ensino de microbiologia.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, a proposta do @popularizandoaciencia era voltada exclusivamente para a divulgação científica, mas, perante o agravamento do cenário da pandemia causada pelo novo coronavírus em 2020, a equipe passou explorar as potencialidades das ferramentas utilizadas no projeto para

criar cenários de aprendizagem em um ambiente online, com o intuito de possibilitar mudanças nas práticas dos professores, aproximar os saberes tecnológicos dos estudantes, promover uma prática colaborativa entre professores e estudantes e favorecer a aprendizagem de forma participativa.

As últimas produções da primeira edição do projeto foram realizadas por convidados, contando com a participação de pesquisadores e de muitos professores e estudantes de diversas áreas do conhecimento. Sendo assim, ao publicar no *Instagram* os informativos que foram veiculados na rádio, foi possível verificar a participação de discentes fazendo perguntas sobre os conteúdos, reforçando a importância do projeto e/ou elogiando a atuação dos professores e a disseminação de informações.

Em uma sociedade imersa em tecnologia, as mídias sociais estão influenciando a vida dos seus usuários continuamente, contribuindo para a disseminação de todo tipo de informação. Por esse motivo, é importante considerar o potencial educacional dessas ferramentas, que podem contribuir para a propagação de conhecimentos científicos de forma rápida e simples, promovendo um processo de ensino e aprendizagem significativo (CARNEIRO, 2019).

A partir disso, a página do projeto no *Instagram* começa a ser vista e utilizada com um propósito educacional, aproveitando os recursos da plataforma, que permitem o compartilhamento de fotos, produção e publicação de textos curtos, assim como favorece a interação entre estudantes e professores através dos comentários das postagens e do direct, uma ferramenta de mensagem direta.

Trapiá *et al.* (2021) dissertaram sobre o uso do *Instagram* como ferramenta pedagógica e apontaram que o fato dessa mídia social possuir como características a utilização de imagens, espaço para comentários e a possibilidade de interação, apresentou-se como positiva para as práticas educativas.

Sendo assim, é notável que a rede social possa ser explorada no Ensino de ciências, bem como de outros componentes curriculares, destacando-se como um recurso didático capaz de favorecer o processo de ensino e aprendizagem. A Figura 1 destaca algumas postagens realizadas na página.



Fig. 1 Exemplos de postagens publicadas no *Instagram* relacionadas com assuntos do Ensino de ciências

Os estudantes de diferentes níveis de ensino, bem como o público em geral, podem ter acesso ao que é veiculado como um recurso educacional de forma prática, direta e de fácil entendimento. O objetivo é trabalhar com temáticas que sejam de interesse geral e que ao mesmo tempo os estudantes consigam realizar associações com os conteúdos programáticos presentes no componente curricular, sendo importante enfatizar também que a ciência não está isolada do contexto social.

A segunda edição do projeto, iniciado em fevereiro de 2021, está sendo desenvolvida principalmente por discentes dos cursos de graduação e o *Instagram* está sendo utilizado como um recurso didático que favorece a participação ativa e contribui com a escrita, com o processo criativo e com a autonomia dos discentes em formação. Trata-se de um meio de utilizar e explorar outras formas de aprender e ensinar, no qual o estudante percebe-se como responsável pelo processo de aquisição do conhecimento.

Observamos que, por meio da utilização do *Instagram*, vem sendo possível favorecer o processo de ensino-aprendizagem, na medida em que os estudantes são motivados a participar e atuam com interesse. Considerando o Ensino de ciências e o trabalho docente direcionado ao desenvolvimento de ações educativas, também é possível implementar essa proposta na Educação básica, uma vez que muitos discentes que fazem parte deste nível de ensino têm acesso ao *Instagram* e se sentem à vontade com essa ferramenta.

Os professores da Educação básica também podem acessar páginas educativas criadas no *Instagram*, como a página do @popularizandoaciencia, para aproveitar os materiais disponibilizados na preparação de atividades complementares ou para utilizar como inspiração na elaboração da sua própria página no *Instagram*, com conteúdos voltados para o componente curricular em que atua, contribuindo no processo de ensino e aprendizagem de seus estudantes.

Além disso, evidencia-se que é possível avaliar os resultados obtidos através das atividades realizadas pelos discentes e com o feedback dos participantes, que ocorre por meio das interações nas publicações do perfil no *Instagram*, como curtidas, comentários, número de visualizações nas publicações, participação nas enquetes dos stories, bem como é possível enriquecer as produções através das mensagens recebidas no direct, com críticas sugestivas ou dúvidas sobre conteúdos.

IV. CONCLUSÃO

O conhecimento produzido dentro da universidade não deve ficar restrito ao meio acadêmico, sendo necessária a disseminação para a comunidade. Ao utilizar redes sociais para realizar divulgação científica e compartilhar o que tem sido produzido na universidade pública, essa estratégia também pode ser utilizada para a construção do conhecimento de discentes, sejam da graduação ou da educação básica.

O *Instagram* é uma rede social que permite o compartilhamento instantâneo de textos pequenos, imagens e até mesmo de vídeos. Nessa perspectiva, as mídias sociais podem se transformar em um recurso didático a ser explorado no Ensino de ciências nos anos iniciais e finais da educação básica, no qual os professores podem compartilhar informações que estejam relacionadas com o cotidiano dos discentes ou indicar uma página existente como recurso educacional para obter novas informações.

Durante a pandemia esse fato ficou ainda mais evidente, pois os professores passaram a enxergar com maior clareza essa e outras possibilidades de recursos educacionais que podem ser utilizados no ensino remoto. Refletindo sobre as estratégias educacionais adotadas nesse período, é possível verificar quão essenciais são as ações educativas dos professores, com ênfase em suas respectivas práticas pedagógicas, para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem, no que compete ao Ensino de ciências.

Além disso, a plataforma também pode ser utilizada para realizar atividades complementares, favorecendo a participação ativa dos discentes e gerando resultados positivos ao estimular a escrita, oralidade e uso de imagens. As necessidades educativas atuais apontam para um ensino mais dinâmico, que possa despertar um maior interesse dos discentes. Sendo assim, a exploração das mídias sociais de forma educativa está ampliando os meios de ensinar e aprender.

REFERÊNCIAS

- WERHMULLER, C.M.; SILVEIRA, I.F. **Redes sociais como ferramentas de apoio à educação.** Anais do II Seminário Hispano Brasileiro. p. 5096-605, 2012. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/renclima/article/view/522/446>. Acesso em: 14 out. 2021.
- STATISTA. **Leading countries based on number of Instagram users as of April 2020** (in millions). Disponível em: <https://www.statista.com/statistics/578364/countries-with-most-Instagram-users/>. Acesso em: 18 fev. 2021.
- PEREIRA, P.C. et al. Identificando práticas pedagógicas no *Instagram*: uma revisão sistemática. **Revista Eletrônica de Graduação e Pós-graduação em educação** - REJ/UFG, v.15, n.2, 2019. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/irr/article/view/55543>. Acesso em: 17 fev. 2021.
- FRAGA, F.B.F.F; ROSA, R.T.D. Microbiologia na revista Ciência Hoje das Crianças: análise de textos de divulgação científica. **Ciênc. Educ.**, vol.21, n.1, pp.199-218, 2015. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132015000100013&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 13 jan. 2021.
- ALVES, C.C.; HECKLER, V. TDIC na Formação de Professores em Ciências e Matemática: interlocuções com estudos brasileiros. **Revista Insignare Scientia**, v.1, n.2, mai/ago, 2018. Disponível em: <https://ciefi.furg.br/images/Producao/7667-145-26644-2-10-20180621.pdf>. Acesso em: 19 fev. 2021.
- CAMARGO, N.S.J.; BLASZKO, C.E.; UJIIE, N.T. **O ensino de ciências e o papel do professor:** concepções de professores dos anos iniciais do ensino fundamental. EDUCERE - XII Congresso Nacional de Educação - PUCPR, 2015. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/19629_9505.pdf. Acesso em: 19 jan. 2021.
- CHIOFI, L.C.; OLIVEIRA, M.R.F. **O uso das tecnologias educacionais como ferramenta didática no processo de ensino e aprendizagem.** III Jornada de Didática: Desafios para a prática Docência e II Seminário de Pesquisa do CEMAD. Londrina, UEL. 2014. Disponível em: www.diadiadeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_uel_gestao_artigo_luiz_carlos_chiofi.pdf. Acesso em: 14 out. 2021.
- SOUZA, P.H.; ROCHA, M.B. Análise da linguagem de textos de divulgação científica em livros didáticos: contribuições para o ensino de biologia. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 23, n. 2, p. 321-340, 2017. Disponível em:



CADERNOS DO SIEC

Volume 1 ■ 2021

<https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v23n2/1516-7313-ciedu-23-02-0321.pdf>.
Acesso em: 19 fev. 2021.

CARNEIRO, J.M.. *Instagram: recursos digitais e audiovisuais no processo da alfabetização e divulgação científica de astronomia*. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura Interdisciplinar em Ciências Naturais) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2019. Disponível em: repositorio.utfpr.edu.br:8080/jspui/handle/1/24083. Acesso em: 9 nov. 2021.

TRAPIÁ, J., SILVA, G. M. A., MENDES, E. S., & KARLO-GOMES, G. LETRAMENTO LITERÁRIO NO *INSTAGRAM: UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL EM AULA REMOTA*. Revista Decifrar, v.9, n.17, p. 188-209, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/Decifrar/article/view/9131/6694>. Acesso em: 08 nov. 2021

199

A prática interdisciplinar dos professores de ciências da natureza no ensino remoto

200

Ana Paula Santellano de Oliveira, Rodrigo Couto Corrêa da Silva, Roniere dos Santos Fenner

Ana Paula Santellano de Oliveira é doutoranda do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde - Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre/RS (autora para correspondência, e-mail: apsantel@hotmail.com)

Rodrigo Couto Corrêa da Silva é doutorando do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde - Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre/RS. (e-mail: rodrigo.couto@gmail.com)

Roniere dos Santos Fenner é professor do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde - Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre/RS. (e-mail: roniere.fenner@ufrgs.br)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e43) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—O presente relato apresenta discussões sobre a investigação de práticas interdisciplinares desenvolvidas por professores da área das Ciências da Natureza, sendo catalisada pela seguinte problematização: Com a pandemia de Covid-19, foi possível manter o desenvolvimento de práticas interdisciplinares? Como foi a reação dos estudantes diante do processo de ensino e aprendizagem no ensino remoto? Por meio desses questionamentos, buscou-se compreender e identificar se é possível desenvolver trabalhos com caráter interdisciplinar de maneira remota no Ensino Médio. Essa investigação envolveu entrevista semiestruturada via plataforma eletrônica Meet com seis professores da área das Ciências da Natureza de duas escolas públicas estaduais do município de Osório, Rio Grande do Sul. O estudo se caracteriza por ser de natureza descritiva através do relato das experiências desses docentes. A metodologia utilizada foi uma análise qualitativa do conteúdo textual com uso do software IRAMUTEQ. Tal pesquisa foi realizada tendo em vista que será relevante para estudos futuros um maior investimento educacional voltado à formação de professores para atuar no ensino remoto.

Palavras-chave—EAD, interdisciplinaridade, saber docente, tecnologias.

I. INTRODUÇÃO

A INTERDISCIPLINARIDADE é um fenômeno que já vem sendo pesquisado desde a década de 1970 e tem como conceito “o que é comum a duas ou mais disciplinas”. Propõe uma forma de ensinar que leva em consideração a construção do conhecimento do aluno (FAZENDA, 2008). A temática abrange diversas definições tais como: metodologia interdisciplinar, práticas interdisciplinares, métodos,

definições epistemológicas, entre outras. Entre estes fenômenos, a interdisciplinaridade permite trabalhar com *práticas interdisciplinares* que abrangem algumas metodologias de ensino para integrar a relação professor/aluno na construção do conhecimento, primando pela qualidade da aprendizagem. A prática interdisciplinar não é oposta à prática disciplinar, mas sim complementar a essa na medida em que “não pode existir sem ela e, mais ainda, alimenta-se dela” (LENOIR, 2001, p. 46). Assim, o

trabalho interdisciplinar possibilita o diálogo entre as diferentes áreas e seus conceitos, de maneira a integrar os conhecimentos distintos com objetivo de dar sentido a eles (FAZENDA, 2008). A interdisciplinaridade não possui ainda um sentido único e estável de como aplicá-la tratando-se de um conceito compreendido como polissêmico relacionado à epistemologia da palavra (BERTI, 2007).

Segundo Schwetz *et al.* (2021), o termo Ensino Remoto Emergencial (ERE) vem crescendo desde 2020, como estratégia rápida para casos de utilização das tecnologias. O ERE tornou-se uma opção para as universidades a partir do surgimento da pandemia de Covid-19. Durante este processo, as aulas foram migradas para ambientes virtuais de aprendizagem. Este cenário exigiu dos professores e professoras e dos alunos e alunas um esforço para toda essa adaptação e aprendizagem das novas tecnologias. Nele, o professor torna-se mentor, sendo o seu papel “ajudar os alunos a irem além de onde conseguiram ir sozinhos, motivando, questionando, orientando” (BACICH; MORAN, 2018, p. 4), passando a exercer o papel de orientar tecnologicamente o uso de plataformas para promover o conhecimento e o acesso a ele.

Portanto, o ERE identifica-se por ser uma via expressa de implementação para atender contextos não previsíveis, onde se aglutinam os recursos para um processo de migração do presencial para o digital com relativa urgência. Já na Educação a Distância (EAD), temos um processo mais longo, detalhado e embasado teórica e tecnologicamente. No Brasil, o planejamento recomendado pelo Ministério da Educação para oferecer aulas EAD prevê o desenvolvimento de um Projeto Pedagógico dividido em oito pontos: concepção de educação e currículo no processo de ensino e aprendizagem; sistema de comunicação; material didático; avaliação; equipe multidisciplinar; infraestrutura de apoio; gestão acadêmico-administrativa; e sustentabilidade financeira.

Constitui-se um grande desafio atual, no contexto do ensino durante e após a pandemia Covid-19, o desenvolvimento de estratégias indisciplinares no ensino remoto. Por isso, esta pesquisa buscou investigar se as práticas interdisciplinares ocorreram ao longo do processo do ERE. Para isso, investigou-se, por meio de entrevistas realizadas com seis professores da área das Ciências da Natureza, atuantes em duas escolas públicas estaduais do município de Osório (RS), quais foram os caminhos das práticas docentes no período de março de 2020 a junho de

2021.

II. MÉTODO

A. Primeiro Movimento

Este relato foi construído por pesquisadores que visam investigar sobre educação científica no processo de ensino e aprendizagem na escola. Um dos pesquisadores está desenvolvendo sua investigação voltada à temática da interdisciplinaridade, com ênfase nas práticas interdisciplinares presentes no Ensino Médio, sendo esse o fenômeno explorado no relato. A presente pesquisa está vinculada ao Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde (PPGEC). No decorrer do estudo, anteriormente foram feitas entrevistas com esses nove professores da área das Ciências da Natureza que atuam em escolas de educação básica, sendo três professores de escola privada e seis de escolas públicas. No entanto, optou-se, nesse relato, por dar a conhecer somente a realidade dos que atuam em escolas públicas. Por essa ser uma modalidade de estudo de caso único (GIL, 2007), pretendeu-se conhecer com profundidade a realidade desses professores que atuam rede de ensino estadual.

O contexto atual que a educação enfrenta quanto à pandemia de Covid-19 é a inviabilização, no período de 2020 até o segundo semestre de 2021, de trabalhar no formato presencial no âmbito escolar. Devido à complexidade dessas circunstâncias, optou-se por fazer as entrevistas de forma remota, prevalecendo os cuidados e a saúde de todas e de todos envolvidos na pesquisa. As escolas públicas onde esses professores exercem seu exercício docente localizam-se no município de Osório, no Rio Grande do Sul. A coleta de dados foi realizada por meio de entrevistas semiestruturadas, que foram previamente agendadas diretamente com os professores, e ocorreram por meio da plataforma *Google Meet*. Os áudios foram gravados e transcritos para análise. O estudo se caracteriza por ser natureza descritiva por meio do relato das experiências desses professores que atuam no Ensino Médio na área das Ciências da Natureza (biologia, química e física) em escolas públicas estaduais.

B. Segundo Movimento

Na tentativa de compreender como ocorrem as práticas interdisciplinares em tempos de pandemia no ensino remoto, foram analisados os questionamentos que emergiram das entrevistas: se é possível ou não desenvolver práticas de caráter interdisciplinar nesse contexto. Essas

questões buscaram identificar como essas e esses profissionais conseguem realizar, em tempos de pandemia, práticas interdisciplinares, e quais as metodologias que utilizam para executá-las. O grupo de participantes do estudo é composto por professores licenciados: dois licenciados em Ciências Biológicas com Pós-graduação na área educacional; dois licenciados em Física e outros dois licenciados em Química com especialização na área de metodologias de ensino. Desses professores, cinco são do gênero feminino e um gênero masculino. Além disso, seu tempo de docência em sua área de formação varia de cinco a vinte e cinco anos de exercício docente. Estes participantes foram voluntários disponíveis para a pesquisa.

Por meio da utilização do software IRAMUTEQ, foi preparada a análise dos textos coletados a partir das entrevistas realizadas. O IRAMUTEQ (www.iramuteq.org) é um software gratuito de código fonte aberto, criado por Pierre Ratinaud, através do qual se pode realizar análises sobre corpus textuais e obter dados estatísticos principalmente para estudos sociais (CAMARGO; JUSTO, 2013). A sua operacionalidade consiste na preparação dos dados, que são depois lidos e analisados pelo software, como exemplificado na Figura 1:

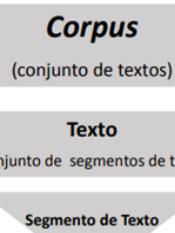


Fig. 1 Noções de corpus, texto, segmento de texto (CAMARGO; JUSTO, 2013)

Diante das respostas das entrevistas, foi elaborado um corpus textual utilizando o software IRAMUTEQ 0.7. Foi feita a análise das similitudes com maior frequência no conteúdo das respostas. A partir do gráfico desenvolvido pelo software, foi possível fazer a análise e a discussão entre os autores em relação aos termos utilizados sobre a manutenção de trabalhos interdisciplinares durante o ensino remoto. A metodologia utilizada foi uma análise qualitativa do conteúdo textual das respostas das professoras e do professor, por meio de análises estatísticas e de similitude entre os segmentos textuais analisados pelo software IRAMUTEQ. A categorização dos termos provém da maior

incidência destes nas respostas das professoras e do professor. Assim, a partir do uso do software IRAMUTEQ, os termos mais utilizados foram identificados como MUITO, NÃO e ALUNO. Tais termos foram analisados pelos pesquisadores e interpretados conforme os resultados descritos a seguir.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisamos as respostas para a pergunta: *Com a pandemia, foi possível manter o desenvolvimento de práticas interdisciplinares? Quais você realizou? Como foi a reação dos estudantes diante do processo de ensino e aprendizagem no ensino remoto?*

Diante da análise ilustrada na Figura 2, emergiram as seguintes palavras que iremos abordar nessa discussão:

a) A palavra MUITO associa-se a: ensino, difícil, interdisciplinar, remoto, aprendizagem, ano, passado, atividade, aula, conteúdo, recurso, pesquisa, sala, *meet*, usar e explicar. Estas são as associações mais relevantes. De maneira geral, percebeu-se a dificuldade das professoras e do professor na ausência de preparo e na exaustão gerada pelas horas adicionais de trabalho preparando aulas remotas. Além disso, o aprendizado de tantas tecnologias novas foi considerado por eles um processo muito exaustivo. A simples migração do presencial para o digital foi apontada como abordagem frágil e percebida pelos alunos e alunas no processo como aquém do esperado, havendo ainda a necessidade de se refletir também sobre as plataformas de ensino online (FURTADO; DA SILVA; BRITO, 2021). Para que a interdisciplinaridade possa vir a ter uma oferta mais ampla, e as professoras e os professores venham a ser incentivados, também devemos pautar que as plataformas de ensino online deveriam ter abordagens e/ou ferramentas que auxiliassem esta estratégia.

Segundo Carlos (2021), ocorre também a dificuldade na elaboração das questões interdisciplinares, agravada pelo ensino em ERE. As professoras e o professor respondentes optaram por priorizar sua necessidade mais imediata quanto a maneira de ensinar, da forma que lhes foi possível, sendo elas num formato mais conteudista e tradicional ficando a preocupação sobre a interdisciplinaridade postergada.

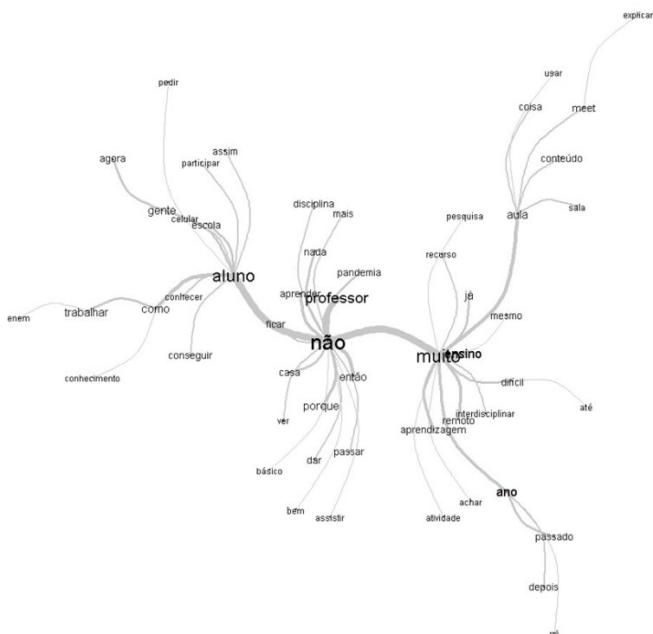


Fig. 2 Gráfico de similitude gerado no IRAMUTEQ. Fonte: Autoria própria gerado no IRAMUTEQ (2021)

b) A palavra NÃO se associa a: professor, pandemia, aprender, disciplina, passar, básico, dar, casa e porquê. Essas são as principais relações: “não teve atividades interdisciplinares”, “não houve preparo”, “não era uma realidade conhecida (pelos professores e alunos)”. A negativa identificada reforça o sentimento de certa solidão da professora e do professor ao longo do processo de ensinar e a inviabilidade de fazer um diagnóstico ou mesmo ter previsibilidade quanto à sua prática durante a pandemia. Também foi identificado que aspectos individuais e de ensino-aprendizagem ficaram mesclados. Alunos e alunas, professores e professoras passaram a aprender e ensinar a partir de suas residências, um espaço coletivo diante da plataforma *meet* e não destinado a este fim.

c) A palavra ALUNO associa-se a: conhecer, conseguir, trabalhar, conhecimento, Enem, trabalhar, gente, escola, celular, participar. Estas são as associações principais. Foi relatado que estudantes ajudam em tarefas domésticas em suas casas, e que a vida particular dos professores e professoras também exerce impacto no cotidiano de suas práxis. Neste sentido, Oliveira (2021), em seu relato casos de *bullying, feedback* negativos entre alunos, ressalta a questão da vergonha e timidez, entre outros fatores que dificultam as aulas no ERE. Percebe-se que as *webcams* invadiram a privacidade dos atores do processo educacional, ampliando

desigualdades e limitações individuais e dispersando ainda mais os alunos e as alunas. O excesso de conteúdos junto com a dispersão e as horas exaustivas trabalhadas pelos professores, também desmotivaram os aprendizes. As professoras e o professor relataram perceber que houve queda na qualidade e no interesse dos alunos e das alunas. Ao mesmo tempo, diagnosticaram que esta nova realidade exige um aluno mais apto a participar das aulas, pesquisar e desenvolver sua autonomia frente às novas tecnologias. Trata-se de um contexto novo, portanto as escolas não estavam preparadas para trabalhar com o ensino remoto quanto a seus professores e alunos. Os alunos e as alunas tiveram de se adaptar quanto ao novo sistema de ensino, sendo esta característica constante do ERE durante a pandemia. Porém, os impactos refletidos sob o ensino poderão ter continuidade durante os próximos anos. Por meio da contribuição das professoras e do professor participantes, evidenciou-se a necessidade de mais formações que contemplem o desenvolvimento das práticas interdisciplinares no ensino remoto. Diante das respostas das entrevistas, foi elaborado um corpus textual utilizando o software IRAMUTEQ 0.7 alpha2-interface R. Para isso, foi feita uma análise das similitudes com maior frequência no conteúdo de todas as respostas. Então, a partir do gráfico desenvolvido, foi possível fazer estudo e discussão entre os autores referentes aos termos utilizados sobre a manutenção de trabalhos interdisciplinares durante o ensino remoto. A metodologia utilizada foi uma análise qualitativa do conteúdo textual das respostas das professoras e do professor por meio de análises estatísticas e análise de similitude entre os segmentos textuais analisados pelo software IRAMUTEQ.

Na representação de nuvem de palavras a partir do gráfico de similitudes (Figura 3), percebemos a tônica dos termos *NÃO, MUITO, ALUNO* e *PROFESSOR*. O termo *NÃO* emana da negativa de que as aulas interdisciplinares, na maioria das vezes, não ocorreram, e também em relação aos aspectos negativos de desenvolver a temática em sala de aula. Sobre as aulas, também foi pautado que houve migração das mesmas para o ambiente digital e também do aluno, constituindo um novo *modus operandi* para o qual nem professores nem alunos tiveram preparo.

Antes havia a inter-relação aluno-professor-escola. Agora essa relação passou a ser aluno-professor-nuvem, sendo a nuvem o ambiente de plataformas digitais com interfaces diversas e acessadas por diversos dispositivos. Tal acesso

também depende de limitações sociais que geram impacto no desempenho do processo de ensino. Por fim, podemos dizer que a complexidade da migração da sala de aula presencial para o ERE foi um fator que tornou a docência um processo muito exaustivo, o que inibiu o desenvolvimento ou mesmo o andamento de projetos interdisciplinares. Neste caso, as professoras e o professor relataram ter se concentrado mais nas dificuldades de aprender e ensinar o uso das plataformas digitais e migrar seus conteúdos para esses novos formatos, não restando tempo para desenvolver projetos interdisciplinares.

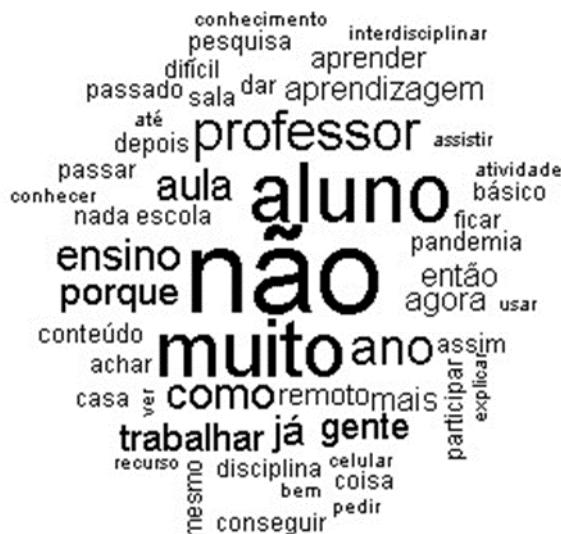


Fig. 3 Nuvem de palavras. Fonte: Autoria própria gerado no IRAMUTEQ (2021)

IV. CONCLUSÃO

É relevante destacar que os limites de nossas considerações estão diretamente associados à fala dos seis professores que colaboraram com o estudo ao relatar suas dificuldades quanto ao desenvolvimento de práticas interdisciplinares no ensino remoto. É imprescindível que o professor e a professora conheçam a realidade de seus alunos e alunas e o contexto em que estão inseridos. Da mesma forma, a instituição escolar precisa repensar, junto com os professores e professoras, ações educativas, formações e capacitações para potencializar as estratégias de ensino dos e das docentes. As experiências formativas associadas à diversidade de ferramentas educacionais, no caso, às práticas interdisciplinares, potencializam o processo de ensino-aprendizagem e contribuem para um trabalho

docente enriquecedor. Tais práticas impulsionam o desenvolvimento das competências e habilidades dos e das estudantes da educação básica, auxiliando para que sejam mais proativos, colaborativos e participativos. Porém, diante desses relatos, percebeu-se o quanto foi difícil desenvolver atividades de cunho interdisciplinar no ERE e em meio a pandemia. Com isso, para pesquisas futuras, há de se pensar em maneiras de desenvolver, além de formações para professores, formas de trabalhar interdisciplinarmente utilizando as tecnologias digitais e como incentivar o diálogo entre professores e professoras que ensinam áreas do conhecimento afins no ensino médio.

AGRADECIMENTOS

Nossos agradecimentos à CAPES, pelo fomento financeiro de auxílio para desenvolver estudos de cunho científico.

REFERÊNCIAS

- BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora:** uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.
- BERTI, V. P. **Interdisciplinaridade:** um conceito polissêmico. 2007. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81132/tde-07052013-145350/en.php>. Acesso em: 12 set. 2021.
- CAMARGO, B. V.; JUSTO, A. M. Tutorial para uso do software de análise textual IRAMUTEQ. In: **Site iramuteq.org**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2013. Disponível em: <http://www.iramuteq.org/>. Acesso em: 12 set. 2021.
- CARLOS, W. J. S. **Aspectos interdisciplinares no ensino remoto do estado de Minas Gerais:** uma análise de aulas e planos de estudos tutorados. 2021. Monografia (Licenciatura em Química) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2021. Disponível em: http://www.deq.ufv.br/arquivos_internos/monografias/Monografia+Wellington+Junio+Silveira+Carlos.pdf. Acesso em: 05 set. 2021.
- FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade:** história, teoria e pesquisa. 10. ed. Campinas: Papirus, 2002.
- FURTADO, R. S.; DA SILVA, V. V. A.; BRITO, A. B. S. Ensino remoto e interdisciplinaridade. **Olhares & Trilhas**, v. 23, n. 2, p. 709-727, 27 jun. 2021. DOI: <https://doi.org/10.14393/OT2021v23.n.2.60169>. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/olharesetrilhas/article/view/60169>. Acesso em: 11 set. 2021.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- LENOIR, Y. Didática e interdisciplinaridade: uma complementaridade necessária e incontornável. In: FAZENDA, I. C. A. (Org.). **Didática e interdisciplinaridade.** 6. ed. Campinas: Papirus, 2001.



CADERNOS DO SIEC

Volume 1 ■ 2021

OLIVEIRA, T. L. Um Relato De Experiência: Uma vivência interdisciplinar no ensino remoto. In: EDUCAÇÃO EM FOCO, 2021, [s. l.]. **Anais Educação em Foco: IFSULDEMINAS**, v. 1, n. 1, 2021. Disponível em: <https://educacaoemfoco.ifsuldeminas.edu.br/index.php/anais/article/view/56/69>. Acesso em: 08 set. 2021.

SCHWETZ, P. F.; et al. O impacto da institucionalização da Educação a Distância na implementação do Ensino Remoto Emergencial: o caso da Universidade Federal do Rio Grande Do Sul durante a pandemia de COVID-19. **Em Rede - Revista de Educação a Distância**, v. 8, n. 1, 16 jul. 2021. DOI: <https://doi.org/10.53628/emrede.v8.1.763>. Disponível em: <https://www.aunirede.org.br/revista/index.php/emrede/article/view/763>. Acesso em: 10 set. 2021.

205

Transversalidade da Ciência e Tecnologia para o nosso planeta: uma oficina de divulgação científica em tempos de pandemia

206

Rayane Rodrigues Barbosa, Nathalia Ribeiro Fernandes, Emerson Ferreira Gomes

Rayane Rodrigues Barbosa é aluna do Ensino Médio Integrado a Redes de Computadores do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia, Câmpus Boituva-SP (e-mail: nathaliafernandes0108@gmail.com)

Nathalia Ribeiro Fernandes é aluna do Ensino Médio Integrado a Redes de Computadores do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia, Câmpus Boituva-SP (e-mail: rayane.rodrigues202@gmail.com)

Emerson Ferreira Gomes é professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Câmpus Boituva, SP (e-mail: emersonfg@ifsp.edu.br)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e44) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—Neste trabalho foi descrita uma oficina realizada pela “Banca da Ciência”, projeto de divulgação científica do IFSP Boituva, feita de forma remota durante o período de pandemia da Covid19. Essa atividade foi ministrada por sete estudantes do Ensino Médio e quatro participantes da Pedagogia, para o evento SNCT. O encontro ocorreu de forma remota, via plataforma de videoconferência, no mês de outubro de 2021. A oficina foi intitulada “Transversalidade da Ciência e Tecnologia para o nosso planeta”, que teve como objetivo conscientizar, discutir sobre os problemas ambientais e trazer, a fim de contribuir para o desenvolvimento da consciência ambiental. Para tal, como fonte de pesquisa para a realização da oficina, foram utilizados artigos científicos e sites de notícias confiáveis, e para a realização da oficina, foi aplicada de forma lúdica alguns filmes. As atividades ministradas dentro da oficina propuseram facilidade em assimilar o tema proposto acerca do meio ambiente, assim, trazendo criticidade e responsabilidade em torno da humanidade. Observamos que essa atividade permitiu a construção de ideias socioambientais importantes para a comunidade, já que a educação ambiental vem sendo um dos pilares mais importantes, fazendo assim, a contribuição para a mudança de hábitos e afazeres sobre a conservação.

Palavras-chave—divulgação científica, oficinas remotas, consciência ambiental, meio ambiente.

I. INTRODUÇÃO

A BANCA da Ciência do IFSP-Boituva é um projeto de divulgação científica, que trabalha com oficinas presenciais (antes da pandemia), remotas (atualmente), divulgação no *Instagram* e exposição itinerante(antes da pandemia), seu principal objetivo, é divulgar ciência de

maneira acessível através do lúdico, já que seu público alvo são crianças de ensino fundamental II. Ademais, a Banca da Ciência é um projeto que visa a participação de minorias, sejam elas, mulheres, PCD'S ou pessoas negras.

Durante o mês de setembro e outubro a Banca da Ciência do IFSP-Boituva planejou e realizou uma oficina de forma remota para evento da Semana Nacional De Ciência e

Tecnologia (SNCT), abordando temas em volta do meio ambiente. A oficina foi intitulada “A transversalidade da Ciência e Tecnologia para o nosso planeta” para que fosse possível a realização de debates acerca de ações transversais ao meio ambiente, torna-se necessário o esclarecimento do termo transversalidade, que segundo o Ministério da Educação (MEC) são questões urgentes a ser discutidas sob a vida cotidiana, entre elas a educação ambiental se faz presente nessa temática.

Nos últimos tempos os assuntos socioambientais têm sido discutidos de forma grandiosa, após inúmeras ações humanas na natureza foi se percebendo os impactos das mesmas na vida cotidiana, causando complicações no bem estar da humanidade e da biodiversidade. No entanto diversas atividades continuaram acontecendo dentro do espaço ambiental, com objetivo de gerar mais lucro, acarretando em problemas mais graves, como: Aquecimento Global, desertificação do solo, extinção de espécies e perda na biodiversidade. Ademais, a existência dos centros de pesquisa se tornou um ponto relevante nos dias atuais, evitando a extinção total de determinadas espécies, a importância da educação ambiental, pesquisa e a valorização da fauna e flora.

A fim de contribuir com a construção de um pensamento socioambiental consciente, a oficina teve como objetivo principal discutir e conscientizar os ouvintes acerca dos assuntos propostos como: Teoria da Seleção Natural; Fauna e seu risco de extinção; Zoológicos e centros de pesquisa; Sustentabilidade Ambiental; .Greenwashing; Cultura pop. Com isso, foi utilizado uma linguagem acessível, trechos de filmes para explicar a atualidade e charges para melhor compreendimento dos tópicos dos telespectadores.

II. MÉTODO

A oficina demorou cerca de um mês para ser elaborada e colocada em prática. A sua elaboração aconteceu durante as reuniões semanais da banca da ciência, que acontecem toda quarta-feira, e foi aplicada por parte dos integrantes que compõem o projeto. O desenvolvimento da oficina se iniciou no mês de setembro e foi finalizada no mês de outubro, durante a confecção da oficina, os participantes foram divididos em grupos de até quatro (4) pessoas, para a coleta de informações através de artigos e notícias confiáveis, e a finalização dos slides. A oficina ocorreu no dia 21 do mês de outubro, às 14:00 horas, com duração total de duas horas. O tema foi dado pelo orientador do projeto e os tópicos

seguintes foram desenvolvidos e trazidos como sugestão pelos próprios alunos. Dentre os alunos que realizaram a oficina, houveram subdivisões, onde cada grupo abordou um tema.

Para iniciar a oficina, foram abordados temas como: Seleção Natural; Teoria de Darwin; Animais em extinção. Logo em seguida o segundo grupo abordou temas sobre- Importância dos zoológicos e centros de pesquisa ambiental; Tráfico ilegal de Animais; Adaptação dos animais para a vida na natureza; Preservação. Seguindo a ideia socioambiental no terceiro grupo foi realizado uma seção que tratava sobre os- Sustentabilidade ambiental; Greenwashing- para compreender maneiras sustentáveis, e compreender como a indústria capitalista se faz presente nos impactos ambientais. No final da oficina foi aberto espaços para a realização de debates sobre os temas propostos em volta de produtos culturais, entre eles estavam o filme “Rio”, “Wall-E”, “Passageiros” e “Espaço entre nós”. Além do mais, esse momento foi utilizado para trazer possíveis soluções e também utilizar da cinematográfica para mostrar o resultado de possíveis problemas ocasionados pela falta de preservação do meio ambiente. Dessa maneira finalizamos a oficina alertando a gravidade da problemática da falta de preservação, elaboração de ações não sustentáveis e apresentando como solução, a importância de se informar sobre o assunto para um possível combate ao problema. Nos valemos de referenciais de educação ambiental para essa oficina (BEDANTE, 2004; PEREIRA; CURI, 2012; KOLBERT, 2019), da história da ciência (CARMO; MARTINS, 2006; SILVA; SANTOS, 2015) e a educação ambiental (SILVA; RAGGI, 2019).

A. Teoria da Seleção Natural

A teoria da seleção natural é notadamente a mais importante das teorias biológicas, que teve como fundador Charles Darwin, considerado o pai da evolução, durante muito tempo Darwin viajou o mundo observando todas as espécies e como funcionava o comportamento de cada uma, após seus estudos, Darwin publicou o livro “A origem das espécies” em 1958, através da seleção natural Darwin concluiu que todas as vezes que os animais se reproduzem, a próxima geração tende a se modificar por menor que essa modificação seja ela tende a ser notada futuramente, e essa modificação ocorre de maneiras diferentes, sendo influenciadas pelo habitat, alimentação, e vivência, diante disso, Darwin afirma que os animais que sobrevivem são os mais aptos e os que mais procriam, diante disso, foi

observado o exemplo da extinção de ratos claros em áreas de risco em que eles pudessem ser alvo de predadores, onde uma população de ratos se mudou para uma nova área onde as pedras são escuras. Devido à variação genética, alguns ratos são pretos e outros são amarelos. Os ratos amarelos são facilmente reconhecidos pelos predadores do que os ratos pretos. Sendo assim, os ratos amarelos são atacados com mais frequência, e apenas os ratos sobreviventes atingem a idade reprodutiva e geram descendentes, durante esse processo os ratos amarelos possuem uma geração menor por não haver cruzamento de espécies com fenótipos iguais.

B. Fauna e seu Risco de Extinção

O Brasil é conhecido por sua grande biodiversidade, entretanto, enfrentamos uma situação alarmante em relação à ameaça de extinção de algumas espécies. Por essa razão torna-se necessário a abordagem do tema “**Fauna e seu risco de extinção**”. Atualmente enfrentamos centenas de espécies ameaçadas, e esse número não para de crescer. Em resultado a destruição do habitat (em ocorrência ao desmatamento, queima, aquecimento global e poluição), predadores e até mesmo insuficiência na capacidade de adaptação em decorrência ao clima, competição por alimento, aniquilação por outros organismos ou pelo homem, essas espécies, passam a correr o risco de entrar em extinção, ou seja, de deixarem de existir.

Essa problemática resulta em um impacto inimaginável para nós e o meio ambiente. Visto que, a partir do momento em que esses animais estão com o seu habitat ameaçado, possuem uma tendência a procurar abrigo nas cidades. Além do mais, a morte de uma espécie pode acabar desencadeando a morte de outra, por conta da cadeia de seleção natural.

C. Zoológicos e Centros de Pesquisa

O primeiro zoológico no Brasil, surgiu em meados de 1882. Inicialmente, possuía apenas o intuito de entretenimento e fins lucrativos. Atualmente os zoológicos ainda são vistos por muitos como centros de entretenimento e de exploração da vida animal. Mas o que nem todo mundo sabe, é que cada centro passou e ainda está passando por uma grande atualização, seguida por 3 pilares, o primeiro é conservação das espécies, que se dá pelo processo do estudo de reprodução e evolução, a fim de que determinada espécie não corra risco de extinção, com isso, sua preservação é realizada de duas formas:

Ex situ. Animais que nascem nos Zoológicos, os mesmos são importantes para reprodução de espécies ameaçadas, conseguindo aumentar o número de indivíduos.

In situ. Conservação dos animais que estão na natureza.

A fim de contribuir, o dinheiro arrecadado na entrada de cada Zoológico é direcionado para centros de pesquisas (que estão localizados dentro de cada centro), tratamentos médicos, alimentação e enriquecimento ambiental, já que, não há verbas suficientes direcionadas a esses centros.

Após a atualização dos Zoológicos, o segundo pilar mais importante é a educação ambiental, que se dá através da visitação e do contato com os animais, tendo como objetivo principal conscientizar a população sobre diversos temas. Há pesquisas que defendem que atividades envolvendo animais, geram mais empatia e sensibilidade (RANDLER, KUMMER, WILHELM, 2012).

O último pilar que os Zoológicos atualizados seguem são as pesquisas nessa área, onde são estudados a fisiologia, alimentação, reprodução, genética, comportamento e outros aspectos que podem ser estudados, o que às vezes não tem como ser feito na natureza.

Os animais que habitam nos zoológicos foram vítimas de tráfico ilegal, acidentes em rodovias, perca de seu habitat por conta do desmatamento e algumas espécies acabam nascendo dentro dos próprios Zoológicos. Contudo, em decorrência aos traumas gerados pelas violências vivenciadas por esses animais, torna-se necessário um período longo de reintrodução de espécies ao habitat natural, e quando isso não é possível os animais acabam permanecendo nos Zoológicos. Ademais, é válido destacar algumas desvantagens relacionadas à alguns zoológicos, pois muitos estão passando pela transição de mero local de exposição para centro de conservação de espécies, diante disso, alguns não se atualizaram, ocorrendo mau planejamento do habitat para a permanência e convivência desses animais, gerando problemas relacionados à saúde dos mesmos.

Além dos Zoológicos, há diversos parques que contribuem com a pesquisa e educação ambiental, onde são divididos entre os parques ecológicos e parques naturais.

O parque ecológico é um ambiente de preservação, que tem como intuito ser sustentável. Contando com o incentivo de atividades de pesquisas, monitoramento e educação ambiental, e são responsáveis por estimular atividades de lazer em contato harmônico com a natureza.

Enquanto o parque natural é uma área restrita que tem

como intenção, a preservação do patrimônio natural e cultural. Os parques naturais proporcionam um ambiente de lazer e desenvolvimento de atividades econômicas.

D. Sustentabilidade Ambiental

Esse é um tema que vem ganhando cada vez mais destaque nas pautas de discussão. Visto que, se faz necessário, uma vez que os recursos ambientais são finitos, ou seja, a sustentabilidade ambiental, nada mais é do que um meio de utilizar os recursos naturais de uma maneira consciente com o intuito de preservar o meio ambiente, que possui seus recursos em quantidades limitadas.

Apesar de ser um assunto que vem ganhando força nos últimos tempos, não é de hoje que buscam uma maneira de diminuir os impactos das ações humanas. A discussão em torno da sustentabilidade ambiental surgiu após a revolução industrial. Quando sentiram a necessidade de fazer algo para diminuir o consumo desenfreado dos recursos naturais, pelas indústrias da época. Porém, o termo sustentabilidade ambiental, surgiu apenas em 1980, e foi criado pela comissão mundial sobre o meio ambiente e desenvolvimento da ONU.

Se os hábitos sustentáveis fossem colocados em práticas poderiam ser uma maneira viável de combater/diminuir fenômenos naturais, como aquecimento global.

E. Greenwashing

Na atualidade, vem se descobrindo cada vez mais a importância de rever nossos hábitos de comportamento e de consumo, quando nos referimos a amenizar os impactos ambientais. Então, sabendo disso, empresas utilizam de uma falsa propaganda que utiliza de um discurso ecologicamente responsável para gerar engajamento nas vendas, e nas campanhas publicitárias. Essa atitude se denomina como Greenwashing ou lavagem verde. Em maioria dos casos, a lavagem verde está relacionada aos produtos de higiene e cosméticos.

Segundo a instituição brasileiro de defesa do consumidor (Idec), há 7 maneiras de se averiguar se aquele produto realmente se enquadra em uma produção ambientalmente responsável. São eles; sem provas, que se refere a falta de provas para comprovar essa afirmação; troca oculta, que ocorre a partir do momento em que há a comparação de dois problemas ambientais com a intenção de justificar/ diminuir a problemática daquela circunstância; vagueza e imprecisão, se enquadra na situação em que a marca se diz “a favor” do meio ambiente mas não evidencia a real razão de se intitularem dessa maneira; Irrelevância, que é quando, a

intervenção é irrelevante ao consumidor, por exemplo, quando o produto não utilizado é proibido por lei, dessa maneira não é uma atitude sustentável, mas sim exigida por lei; menor de dois males, que se enquadra quando a empresa acaba destacando uma de suas intervenções e acaba tirando o foco daquilo ainda ser um fator prejudicial ao meio ambiente; mentira, quando mentem sobre a produção do produto para se enquadrarem como sustentáveis; e por último, falsos rótulos, que nada mais são, do que produtos que fazem a utilização de elementos que retratam imagens parecidas com selos, em cores semelhantes, com a intenção de induzir o consumidor a cogitar que aquele produto se trata de um produto sustentável.

F. Cultura pop

A cultura pop é o momento em que são trazidos produtos culturais que se encaixam com os assuntos abordados. No cultura é pop da oficina “Transversalidade da Ciência e tecnologia para o nosso planeta” foi abordado filmes como:

No primeiro momento o filme “Rio”, lançado em 2011, que conta a história de Blu, uma Arara-Azul que nasceu em cativeiro nos Estados Unidos, do outro a Arara-Azul Jade, estava em um centro de conservação e acreditava-se que ela era a única existente de sua espécie, após Túlio, um cientista que estuda aves, descobrir a existência de Blu, ele vai até os EUA na intenção de salvar a espécie que estava “extinta”, após tudo isso Blu foi levado para o Rio de Janeiro, e nisso ele e Jade foram capturados por contrabandistas que praticam tráfico ilegal de animais. Através do filme foi possível compreender a importância dos centros de conservação ambiental, exibindo a colaboração deles para o crescimento de uma espécie que está se extinguindo e apoio aos animais que são vítimas do tráfico ilegal, interligando os assuntos, realizou-se brevemente uma conversa do quão ruim é o tráfico ilegal de animais silvestres e as consequências desse ato.

Durante a apresentação do filme “Wall-e”, lançado em 2008, são trazidas abordagens sobre o excesso de lixo deixado no planeta Terra. Questão recorrente quando se trata da preservação do meio ambiente.

Primeiramente, foi contado o enredo do filme, trazendo a história do personagem principal e a recomendação geral da produção. Em seguida, houve a abordagem da real problemática que o filme mostra, como: o fato do planeta Terra ter sido abandonado por conta da destruição que o ser humano causou; a desigualdade social quanto a

oportunidade de abandonar o planeta, que já está completamente inhabitável, e viver em uma nave do espaço, já que, é possível imaginar que essa viagem era somente para a elite que poderia pagar para ir, deixando as pessoas que não tinham essa condição, morrerem sem recursos na Terra; e por fim, a dependência que os seres humanos do filme criam pela tecnologia, já que, como é mostrado, os robôs da nave fazem tudo por eles, deixando eles totalmente dependentes incapazes até mesmo de andar.

Em seguida, o filme “Passageiros”, lançado em 2016, retrata o recomeço de uma nação após o colapso da Terra, devido a falta de preservação do planeta.

O filme foca no romance dos personagens principais, e sua aventura para tentar sobreviver na nave, mas ao longo do enredo, observamos as mesmas questões sociais abordadas na produção anterior, “Wall-E”.

Além da semelhança quanto ao motivo da saída dos seres humanos da Terra (por conta de sua destruição e a busca por um recomeço), pode se observar uma semelhança na questão da desigualdade social, já que, além de ser uma nave luxuosa a qual os tripulantes pagaram para viajar, existe ainda um sistema de castas, onde as mais altas têm direito a produtos de maior qualidade, diferente das inferiores, que recebem apenas o básico.

Para finalizar, o filme “O espaço entre nós”, lançado no ano de 2016, conta a história de Gardner, um menino humano que nasceu em Marte e foi criado por cientistas, aos 16 anos ele deseja visitar a Terra, para conhecer o lar de sua falecida mãe, os humanos e sua amiga Terrestre, porém essa viagem para a Terra apresenta problemas, já que Gardner nasceu na gravidade zero e seu coração não suportaria a gravidade da Terra, através disso foi possível apresentar uma perspectiva de como seria habitar um planeta desconhecido, e de como seria impossível essa mudança, já que o corpo humano não suportaria gravidade de outro planeta e não haveria a possibilidade de criar espaços semelhantes ao meio ambiente, com isso, foi de extrema importância levar a conscientização ambiental e a mensagem que devemos preservar a Terra já que não podemos habitar em outro planeta.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao final desta oficina, foi possível notar a importância da consciência ambiental no âmbito estudantil, já que o meio ambiente é de suma importância para a nossa vivência. Em consideração a isso, a oficina trouxe diversas dúvidas e

comentários acerca dos tópicos, onde alguns ouvintes tiveram o primeiro contato com alguns assuntos tratados e discutidos. Os temas foram de grande validação do público por ser um tema atual, mas que não é comentado com frequência na nossa sociedade.

Ao longo de todo o processo, os ouvintes depositaram seus poucos questionamentos e vivências acerca de alguns assuntos, entre eles, o assunto sobre Zoológicos, Seleção Natural, Greenwashing e Cultura Pop obteve mais comentários. Dessa forma, todo o conhecimento se tornou relevante e integrado à vida cotidiana.

IV. CONCLUSÃO

Após o processo de análise sobre a oficina “Transversalidade da Ciência e Tecnologia para o nosso planeta” ministrada pelo projeto Banca da Ciência, concluiu-se que o projeto traz de maneira lúdica assuntos importantes no nosso cotidiano, permitindo o processo de comunicação da ciência de forma interativa e acessível para debater diversos assunto em torno da comunidade.

É válido ressaltar que foi de suma importância abordar a educação ambiental com o uso de produtos culturais, que proporcionou reflexão e debates, que contribuem para a transformação humana. Perante os resultados obtidos da oficina, foi possível notar o compreendimento das relações entre o homem e a natureza.

REFERÊNCIAS

BEDANTE, Gabriel Navarro. **A influência da consciência ambiental e das atitudes em relação ao consumo sustentável na intenção de compra de produtos ecologicamente embalados.** Dissertação de Mestrado. Porto Alegre: UFRS, 2004.

CARMO, Viviane Arruda do MARTINS, Lilian Al-Chueyr Pereira. Charles Darwin, Alfred Russel Wallace e a seleção natural: um estudo comparativo. **Filosofia e História da Biologia**, v. 1, n. 1, p. 335-350, 2006.

CRUZ, THALITA. Materiais Biodegradáveis na arquitetura: Conheça 6 exemplos surpreendentes. **Vivadecora**, 2020. Disponível em: <https://www.vivadecora.com.br/pro/curiosidades/materiais-biodegradaveis/>

DA SILVA, Monalisa Rodrigues Oliveira; DE CASTRO, Carla Soraia Soares. Abordagem do tema transversal meio ambiente, em uma escola do ensino fundamental, através de jogos educativos. **Educação Ambiental em Ação**.

FIORAVANTI, Carlos. 2019 foi o ano mais quente já registrado no Brasil. **Revista pesquisa FAPESP**, 2020.

KOLBERT, Elizabeth. O que perdemos com a extinção dos animais. National Geographic Brasil. Disponível em:

CADERNOS DO SIEC

Volume 1 ■ 2021

<<https://www.nationalgeographicbrasil.com/animais/2019/10/o-que-perdemos-com-extincao-dos-animais>> Acesso em 8 out. 2019.

PEREIRA, Suellen Silva; CURI, Rosires Catão. Meio ambiente, impacto ambiental e desenvolvimento sustentável: conceituações teóricas sobre o despertar da consciência ambiental. **REUNIR. Revista de Administração Contabilidade e Sustentabilidade**, v. 2, n. 4, p. 35-57, 2012.

RANDLER, Christoph; KUMMER, Barbara; WILHELM, Christian. Adolescent learning in the zoo: Embedding a non-formal learning environment to teach formal aspects of vertebrate biology. **Journal of Science Education and Technology**.

SILVA, Mariane Tavares; SANTOS, Charles Morphy D. Uma análise histórica sobre a seleção natural: de Darwin-Wallace à Síntese Estendida da Evolução. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 11, n. 22, p. 46-61, 2015.

SILVA, Valquiria Costa Marvila; RAGGI, Désirée Gonçalves. Educação ambiental com atividades lúdicas no ensino infantil. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, n. 25, p. e633-e633, 2019.

VIZACHRI, Tânia R. **Refletindo sobre direitos animais na primeira infância**. 2020. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Cultura, Filosofia e História da Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Ensino de química intercultural: uma intervenção do Residência Pedagógica no contexto de ensino remoto

212

Alice Gabriele Reis Santos, Lediane da Conceição Souza, Rayanne Lima dos S. Silva, Vítor Vulga dos Santos, Patrícia Maria Azevedo Xavier

Alice Gabriele Reis Santos é estudante da Licenciatura em Química, do Instituto Federal da Bahia, campus Porto Seguro, BA (e-mail: gabrielereis22@gmail.com)

Lediane da Conceição Souza é estudante da Licenciatura em Química, do Instituto Federal da Bahia, campus Porto Seguro, BA (e-mail: ledianelis@gmail.com)

Rayanne Lima dos S. Silva é estudante da Licenciatura em Química, do Instituto Federal da Bahia, campus Porto Seguro, BA (e-mail: rayannelimass@gmail.com)

Vítor Vulga dos Santos é estudante da Licenciatura em Química, do Instituto Federal da Bahia, campus Porto Seguro, BA (e-mail: vitorvulga2@gmail.com)

Patrícia Maria Azevedo Xavier é professora do Curso de Licenciatura em Química, do Instituto Federal da Bahia, campus Porto Seguro, BA (e-mail: patriciamaxavier@gmail.com)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e45) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—Há treze anos a Lei nº 11.645, de 10 de março de 2008, instituiu a obrigatoriedade da inclusão da temática “História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena” no currículo oficial das redes de ensino público e privado do país. Partindo desta lei, o ensino intercultural tem sido discutido e se faz necessário ser abordado nas salas de aula. Assim, este trabalho apresenta os resultados obtidos a partir de uma mediação realizada por integrantes do programa Residência Pedagógica, do curso de Licenciatura em Química do IFBA – Campus Porto Seguro, em uma turma de 1º Ano do Curso de Técnico em Biocombustíveis, na disciplina de Química. O objetivo da intervenção foi contextualizar o conteúdo de interações intermoleculares com aspectos da cultura indígena, por meio da análise da solubilidade do corante presente no urucum (*Bixa orellana*), corante tradicionalmente usado pelos indígenas. O ensino de química intercultural traz a possibilidade de o aluno relacionar os conteúdos abordados pelo professor em sala de aula com as suas vivências no dia a dia, consequentemente com os saberes tradicionais indígenas e a diversidade cultural do país, que é de extrema importância para sua formação como cidadão pleno e atuante na sociedade em que está inserido. A intervenção permitiu a inserção da cultura tradicional indígena nas aulas de química e a contextualização da mesma com os conteúdos técnicos, o que foi bem aceito pelos estudantes.

Palavras-chave—cultura indígena, educação intercultural, ensino de química, residência pedagógica.

I. INTRODUÇÃO

ALEI n.º 11.645, de 10 de março de 2008, institui a obrigatoriedade da inclusão da temática “História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena” no currículo oficial das redes de ensino público e privado, no ensino fundamental e médio (BRASIL, 2008). Regulamentada com a intenção de fomentar e difundir o ensino da história dos povos indígenas e afro-brasileiros nos sistemas de ensino do Brasil, essa lei se faz hoje um importante instrumento educacional de luta contra o racismo, preconceito e discriminação. Contudo, mesmo já passados 13 anos de sanção dessa lei, são inúmeros os desafios e obstáculos enfrentados na sua concretização em sala de aula.

Nesse sentido, concordamos com Tubino (2001) que afirma que a interculturalidade relacional, ou seja, o contato e intercâmbio entre culturas e sujeitos socioculturais, valoriza os saberes populares e tradições culturais, a tolerância entre diferentes pessoas e práticas, que trazem e incutem um aspecto de condições de igualdade. Assim, a proposta do ensino de química intercultural surge com a necessidade e possibilidade dos alunos vivenciarem a educação de forma humanizada, rompendo com modelos doutrinário e assimilaçãoista, instigando e estabelecendo o diálogo entre conhecimentos étnicos e científicos e, consequentemente, construindo um currículo baseado na pluralidade, de modo a implicar diretamente na formação dos estudantes como cidadãos autônomos, expandindo sua visão de mundo. Segundo Meunier e Pires (2010) e Danescu (2015) o ensino de forma intercultural oportuniza aos educandos um crescimento e incentivo rumo a novos conhecimentos, exaltando a pluralidade que constitui a sociedade na qual ele está inserido, mostrando-lhes que não existe conhecimento superior ao outro, implicando diretamente no desenvolvimento de suas capacidades intelectuais e cognitivas.

Neste trabalho, trouxemos para o ensino de química os saberes relacionados à pintura corporal indígena, em especial a utilização do urucum. O urucum é usado pelos indígenas nas pinturas tradicionais, as quais assumem grande importância na cultura indígena, pois são utilizadas como forma de proteção espiritual e corporal. Do urucum é extraído o corante de cor vermelha que, na cultura indígena, simboliza o fogo, trazendo a força e a sabedoria dos antepassados. Neste trabalho, trouxemos conhecimentos tradicionais dos indígenas da aldeia Reserva Pataxó da

Jaqueira, em Porto Seguro – BA, localizada no mesmo município da escola onde foi realizada a intervenção.

O urucum é uma fruta que cresce na árvore pertencente à espécie *Bixa orellana* e é bastante usado na culinária para realçar a cor dos alimentos. Possui dois corantes principais: a bixina, em maior concentração, de coloração vermelha e solúvel em óleo, e a norbixina, também denominada orelhina, de coloração amarela e solúvel em água (CASTRO et al., 2009). Suas moléculas apresentam uma longa cadeia carbônica, diferindo-se no grupo ligado à extremidade da mesma. A estrutura molecular da bixina, representada na Figura 1, apresenta em uma extremidade da cadeia carbônica um ácido carboxílico e na outra um éster de metila. Essa característica confere à bixina uma solubilidade em solventes apolares, como o óleo. Já a molécula da norbixina, corresponde a um ácido dicarboxílico, o que possibilita a solubilidade em compostos polares, como a água (TAHAN; CABRAL; BARROZO, 2014).

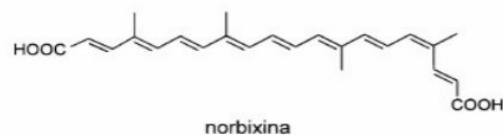
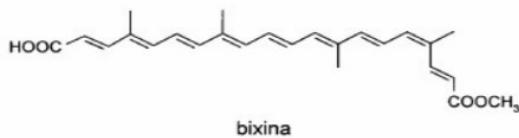


Fig.1 Estrutura molecular da bixina e norbixina presentes no urucum
Fonte: Tahan, Cabral, Barrozo (2014)

Dessa forma, desenvolvemos neste trabalho uma proposta de ensino para o 1º ano do Ensino Médio, na qual abordamos o conteúdo de solubilidade e interações intermoleculares a partir das propriedades do urucum. Assim, o objetivo deste trabalho foi possibilitar que os discentes compreendessem o conteúdo de solubilidade de moléculas, a partir das variações nas solubilidades do urucum em diferentes compostos, contextualizando a química com a cultura indígena presente na região onde a escola se localiza.

II. MÉTODO

Esta proposta de ensino foi desenvolvida no âmbito do programa Residência Pedagógica, por estudantes da

CADERNOS DO SIEC

Volume 1 ■ 2021

Licenciatura em Química do Instituto Federal da Bahia (IFBA), campus Porto Seguro. As atividades foram realizadas em uma turma de 23 alunos do 1º ano do curso Técnico em Biocombustíveis da mesma instituição, em aulas de Química. Destacamos que as atividades foram desenvolvidas no primeiro semestre de 2021 e, portanto, em um período de ensino remoto devido à pandemia causada pelo coronavírus.

Pensando em um ensino de Química intercultural e na abordagem dos conteúdos interações intermoleculares e solubilidade de compostos, o grupo optou por abordar os saberes indígenas referentes à pintura corporal realizada na Reserva Pataxó da Jaqueira, no município de Porto Seguro. Inicialmente, tais saberes foram apresentados ao grupo por um dos licenciandos autor deste trabalho e indígena Pataxó.

Em seguida, realizamos pesquisas sobre o corante natural extraído do urucum, buscando interfaces entre a química e a cultura indígena. Através da pesquisa por meio do Scielo e Google Acadêmico foram encontrados artigos que serviram de base para o desenvolvimento do trabalho. Para tanto, utilizamos as seguintes palavras chaves: urucum, bixinha, saberes indígenas, etnografia e etnociência. Após o levantamento, nos dedicamos à elaboração das aulas, as quais serão apresentadas a seguir.

No primeiro momento com a turma, foi realizada uma aula expositiva e dialogada, discutindo a temática Indígena: os saberes e cultura tradicionais, terminologias usadas em referências aos indígenas de forma errônea, a pintura corporal indígena e seus significados, a inserção dos saberes indígenas no ensino e a Lei nº 11.645, de 10 de março de 2008, a qual inclui no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade da temática “História e cultura Afro-Brasileira e Indígena”. Na Figura 2 apresentamos parte do material utilizado neste momento.

No segundo momento, foram abordados os conteúdos interações intermoleculares, solubilidade e polaridade de moléculas, a partir do diálogo com as pinturas indígenas através da utilização do urucum. No terceiro momento, como apresentado na Figura 3, foi proposta a realização de uma atividade individual, de caráter experimental, utilizando materiais comumente encontrados em casa e de baixo custo: água, óleo, álcool e urucum, este último encontrado no colorau utilizado como corante alimentício. A atividade experimental teve o objetivo de observar a solubilidade do corante urucum nos diferentes solventes. Como forma de socialização dos resultados e avaliação da atividade, os estudantes elaboraram vídeos curtos nos quais

apresentavam suas conclusões sobre o experimento realizado. No quarto momento, após a entrega dos vídeos e correção pelos residentes, foi discutido em aula síncrona sobre os experimentos e seus resultados.



Interações Intermoleculares na Pintura Indígena

Curso: Técnico em Biocombustíveis
Disciplina: Química I
Professora: Patrícia Xavier
Data: 29/04/2021
Grupo Residente: Alice, Lediane, Rayanne e Vitor.



LEI N° 11.645, DE 10 MARÇO DE 2008.

A Lei 11.645/2008, a qual altera as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade da temática “História e cultura afro-brasileira e indígena”.



Fig. 2 Parte do material utilizado no primeiro momento
Fonte: Os Autores (2021)



Fig. 3 Parte do material utilizado no terceiro momento
Fonte: Os Autores (2021)

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como já citado, a Lei nº 11.645 foi a norteadora deste trabalho, tendo em vista que buscamos relacionar os saberes tradicionais indígenas com a química na sala de aula e no dia a dia. A cultura indígena, que tem uma vasta fonte de conhecimentos tais como a culinária, a tecelagem, os rituais, a religião, as pinturas corporais, o uso das ervas e corantes, entre outras manifestações culturais que são ricas de

saberes, pode dialogar com o ensino e o cotidiano do aluno e ser foco de estudo e abordagem intercultural (BRASIL, 2008). Nessa intervenção, o uso do corante urucum foi escolhido para contextualização do conteúdo de interações intermoleculares, pois o mesmo é tradicionalmente utilizado pelos povos indígenas para diversos fins. Especificamente, os indígenas da aldeia Reserva Pataxó da Jaqueira fazem uso deste corante em suas pinturas corporais. Assim, trazer esse conhecimento tradicional para a sala de aula possibilita aos estudantes conhecerem parte da cultura dos povos indígenas locais. Além disso, faz parte da alimentação da maioria dos brasileiros. Desta forma, o tema instiga e desperta a curiosidade dos alunos, contribuindo para a sua aprendizagem (SILVA, 2011).

No primeiro contato com a turma, durante a aula expositiva e dialogada, percebeu-se que apesar dos discentes residirem numa cidade onde a cultura indígena tem forte influência, e de estudarem em uma instituição que desenvolve projetos e oferece um curso de graduação voltado para esse público, os alunos não tinham conhecimento a respeito e alguns sequer sabiam da existência destes. O diálogo se deu com um momento cultural direcionado pelo residente indígena morador da Reserva da Jaqueira, e nesse momento, várias perguntas e dúvidas relacionadas à culturalidade surgiram.

Durante a conversa, notou-se que a ideia de indígenas que os alunos tinham era aquela normalmente retratada em livros, músicas, histórias, entre outros, que por vezes são cheios de estereótipos criados pela sociedade. Também foi discutido com os estudantes sobre o tradicional dia 19 de abril, em que no Brasil comemora-se equivocadamente o “dia do índio”. Esse equívoco é percebido desde a nomenclatura do dia, visto que o termo “índio” é incorreto e pejorativo, pois não consegue abranger toda diversidade cultural desses povos, já que cada povo possui sua cultura, costumes e tradições. Esse dia é tradicionalmente comemorado nas escolas do país e, em geral, os alunos fazem atividades em alusão à data. Por vezes, os estudantes são caracterizados com enfeites e pinturas, o que remete a uma imagem equivocada sobre os povos indígenas e, principalmente, não valoriza suas tradições e cultura.

Nesse diálogo, conversamos sobre a importância de celebrarmos e valorizarmos a cultura indígena de forma a lutar pelos direitos e respeito desse grupo social. O diálogo serviu também para desmitificar pensamentos arcaicos e depreciativos acerca do modo de viver dos indígenas,

deixando claro que estes podem ser urbanos, ocupar todos e quaisquer espaços sem perder sua essência e base histórica. Para além disso, esse momento permitiu a construção de reflexões acerca de saberes sociais e científicos que contribuem para o desenvolvimento pessoal dos estudantes e que podem contribuir para sua formação em sociedade (MARCONDES, 2008).

O ensino de química a partir de atividades experimentais se mostra como viável, como afirma Chassot *et al.* (1993), ao dizer que essa é uma forma do aluno adquirir dados da realidade, sempre que possível trazendo a realidade do aluno para a sala de aula e referenciando o seu cotidiano com os conteúdos aprendidos, fazendo-o perceber que a química faz parte da sua vida. Quando muitos pensam em experimentação, logo vem a figura de um laboratório equipado para tais atividades, esquecendo que as atividades experimentais podem ser feitas de forma simples, com materiais acessíveis e até em casa, como foi proposto na mediação. Rosa e Rosa (2010) apresentam quatro concepções para a experimentação: demonstrativa, construtivista, dedutivista-racionalista e empírico-indutivista.

A concepção demonstrativa tem como propósito a confirmação de algo definido, a partir da demonstração de atividades, as quais cumprem a função de motivar os estudantes e ilustrar princípios. A concepção empírico-indutivista compreende a construção dos conhecimentos científicos por meio da execução do método científico e por meio das observações do experimento. No ensino, essas orientações levam a visões distorcidas de ciência e à desvalorização da criatividade do trabalho científico. Na concepção dedutivista-racionalista as suposições norteiam a experimentação, valorizando os pressupostos teóricos na produção de conhecimentos. Por fim, na concepção construtivista, os experimentos surgem a partir de problematizações e leva em conta os conhecimentos que o aluno já possui. Nesse contexto, o diálogo, a prática e a reflexão assumem papéis centrais na construção do conhecimento (ROSA; ROSA, 2010).

Nesse sentido, a intervenção com o corante de urucum foi pensada por ser uma experimentação de fácil execução, possibilitando que os alunos utilizassem materiais encontrados em casa. Além disso, buscamos valorizar os conhecimentos prévios dos estudantes e suas experiências pessoais, nos aproximando de uma orientação construtivista de experimentação, como proposta por Rosa e Rosa (2010).

Esse trabalho foi realizado após a turma ter visto em aulas ministradas pela professora da turma e preceptora dos residentes, os conteúdos julgados como necessários para a execução da atividade que foi proposta, a qual consistia na realização de um experimento.

Para a execução da prática os alunos receberam instruções durante a aula e um roteiro de aula prática, que além das orientações de como executar o experimento, continha instruções de como o relatório deveria ser produzido e quais discussões deveriam constar nele. Contudo, o relatório deveria ser entregue em formato de um vídeo curto. Foi sugerido aos alunos o uso de algumas ferramentas como aplicativos específicos e redes sociais que facilitariam e auxiliariam os mesmos na produção do relatório, mas deixando livre a escolha de qual usar. Nessa construção, alguns critérios como: tempo de vídeo, resposta às perguntas contidas no roteiro do experimento, formato entregue e prazo de entrega pelo ambiente virtual de aprendizagem (AVA), deveriam ser seguidos. Foi sugerido também que os estudantes colcassem os vídeos produzidos em outra plataforma além do AVA, onde foi criado um mural de exposição dos trabalhos com a intenção de dar visibilidade à interculturalidade e ao ensino de química e de forma que gerasse interação entre a turma. Contudo, a proposta não foi bem aceita pelos alunos e, apesar do mural ter sido criado, não foi utilizado, sendo necessário repensar alguns aspectos da prática pedagógica.

Os mesmos critérios usados para a construção do relatório/vídeo foram posteriormente utilizados para a avaliação da atividade. Durante a correção, percebeu-se que, de forma geral, os conteúdos foram bem assimilados pelos alunos, visto que os mesmos conseguiram relacionar os assuntos abordados em aula com as observações do experimento, relacionando teoria e prática. Destacamos a ocorrência de casos em que o resultado do experimento não foi o esperado teoricamente, havendo um esforço dos estudantes para propor explicações para o fato observado.

Nesse momento, mais uma vez foi necessário repensar as nossas práticas pedagógicas e os critérios estabelecidos para a avaliação, já que dois dos alunos da turma não conseguiram entregar o vídeo dentro dos requisitos necessários. Entendemos que estamos passando por um momento atípico, e que nem todos os alunos vivem o mesmo contexto social com, por exemplo, acesso e estrutura digital, fatores que segundo os critérios eram determinantes para realização da atividade. Nestes casos, propomos alternativas

adequadas à realidade dos estudantes.

Essa reflexão das práticas pedagógicas e avaliativas está em consonância com Freire (1997, p.37) que pondera que “aprender a avaliar é aprender a modificar o planejamento”. No processo de avaliação contínua o educador agiliza sua leitura da realidade podendo assim criar encaminhamentos adequados para seu constante replanejar”.

216

IV. CONCLUSÃO

Através deste trabalho notamos como é importante inserir os saberes tradicionais dentro do ensino da química, pois este saber não deve estar atrelado somente aos indígenas. É muito importante que outras pessoas possam conhecer os saberes tradicionais, valorizá-los e respeitar a ancestralidade. A atividade contribuiu, ainda que de forma incipiente, na formação dos alunos como cidadãos, já que possibilitou que eles compreendessem melhor a realidade do município onde residem e o conteúdo de química, a partir de uma abordagem contextualizada e intercultural. Percebemos também a importância de conseguir realizar esse trabalho na Residência Pedagógica de forma remota, pois nos possibilitou a vivência de sala de aula nesse período de pandemia.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei nº 11.645, de 10 março de 2008.** Altera a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, modificada pela Lei n.º 10.639, de 9 de janeiro de 2003, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade da temática “História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena”. Brasília, DF: Presidência da República, 2008. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11645.htm. Acesso em: 13 out. 2021.

CASTRO, C. B. et al. **A cultura do urucum.** Embrapa Informação Tecnológica Brasília, DF, 2009.

CHASSOT, A. I. et al. Química do Cotidiano: pressupostos teóricos para elaboração de material didático alternativo. **Espaços da Escola**, n.10, p.47-53, 1993.

DĂNESCU, E. Intercultural education from the perspective of training didactic competences. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, 180, 2015, p. 537-542.

FREIRE, M. et al. **Avaliação e planejamento:** a prática educativa em questão. Instrumentos metodológicos II. São Paulo: Artcolor, 1997.

MARCONDES, M. E. R. Proposições metodológicas para o Ensino de Química: Oficinas Temáticas para a Aprendizagem da Ciência e o Desenvolvimento da Cidadania. **Revista em extensão.** Uberlândia, v. 7, 2008.



CADERNOS DO SIEC

Volume 1 ■ 2021

MEUNIER, O.; PIRES, J. Considerações epistemológicas em educação intercultural. **Revista Educação em Questão**, v. 37, n. 23, p. 9-47, 2010.
ROSA, C. W.; ROSA, Á. B. Discutindo as concepções epistemológicas a partir da metodologia utilizada no laboratório didático de Física. **Revista Iberoamericana de Educación**, n. 52/6, 2010.

SILVA, D. A Química dos chás: uma temática para o ensino de Química orgânica. 2011. 99 p. Dissertação. (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) - Universidade Federal de Santa Maria, 2011.

TAHAN, T.; CABRAL, F. A.; BARROZO, M. A. S. Extração da bixinha do urucum utilizando diferentes tecnologias. In: JORNADA EM ENGENHARIA QUÍMICA, 19., 2014. **Anais** [...]. Disponível em: <http://www.peteq.feq.ufu.br/jorneq/anais2014/trabalhos/T122.pdf>. Acesso em: 14 out. 2021.

TUBINO, F. A. S. Interculturalizando el multiculturalismo. Balance y perspectivas – Encuentro internacional sobre interculturalidad, p. 181-194, 2001.

As relações entre educadores de um cursinho popular: reflexões sobre transfobia e formação de professores

218

Liara de Azevedo Cassiano, Isabela Pereira da Silva Bento, Thainá Iasbik Lima, Gínia Cesar Bontempo

Liara de Azevedo Cassiano é licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG (autora para correspondência, e-mail: liara.azevedo@gmail.com)

Isabela Pereira da Silva Bento é estudante da Licenciatura em Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG (e-mail: isabelapereiras.bento@gmail.com)

Thainá Iasbik Lima é licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG (e-mail: thainailima27@gmail.com)

Gínia Cesar Bontempo é professora do Departamento de Biologia Geral da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG (e-mail: ginia@ufv.br)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e46) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—A escola é um ambiente mutável e formado por diversos tipos de relações pessoais, sejam elas entre alunos e professores, professores e pais, professores e coordenação, entre os próprios professores e outras tantas. Essas relações nem sempre se dão da mesma forma nos diferentes contextos escolares. O Cursinho Popular é formado por estudantes da graduação e Pós-graduação de universidades, que dividem sua jornada diária entre os deveres acadêmicos e as demandas do cursinho. Tais profissionais enfrentam dificuldades provenientes das duas realidades, entre elas o estabelecimento de relações interpessoais harmoniosas e respeitosas. Esse trabalho foi elaborado a partir das experiências vivenciadas em um Estágio Supervisionado que ocorreu no Cursinho Popular da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais. Nele buscamos evidenciar, o relacionamento existente entre os educadores que compunham o projeto e, em especial, uma situação de preconceito (transfobia), que repercutiu na dinâmica das atividades e gerou mobilização dos integrantes do grupo de trabalho. O relato de experiências traz o ponto de vista das estudantes do estágio supervisionado, informações obtidas em questionário respondido por membros do projeto e depoimento da vítima. Os dados obtidos por meio dos questionários permitiram perceber que, embora haja pontos que precisam ser trabalhados, existe um sentimento comum no grupo para que o mesmo funcione de forma harmônica, respeitando a singularidade de cada membro, seja aluno ou professor.

Palavras-chave—educação popular, estágio supervisionado, formação de professores, preconceito.

I. INTRODUÇÃO

ESTE trabalho é um relato produzido por licenciandas/licenciadas em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Viçosa (UFV) como consequência da disciplina: Estágio Supervisionado em Ciências e Biologia III no segundo semestre de 2019.

A disciplina propõe um esquema de divisão da carga horária entre universidade e escola, de modo a unir a prática docente e a formação em assuntos pertinentes à educação. O estágio é organizado em dois momentos: ambientação de duas semanas – acompanhamento das aulas, identificação do perfil dos estudantes e professores, além do entendimento do funcionamento da escola – e regência.

O estágio curricular obrigatório constitui uma ferramenta essencial para a formação de professores, proporcionando novas vivências e experiências, sendo considerado uma das etapas mais importantes da graduação para alunos de licenciaturas. Além disso, atua como uma ressignificação de todos os saberes e habilidades (ALMEIDA; PIMENTA, 2014).

[...] o estágio supervisionado proporciona ao licenciado o domínio de instrumentos teóricos e práticos imprescindíveis à execução de suas funções. Busca-se, por meio desse exercício beneficiar a experiência e promover o desenvolvimento, no campo profissional, dos conhecimentos teóricos e práticos adquiridos durante o curso nas instituições superiores de ensino, bem como, favorecer por meio de diversos espaços educacionais, a ampliação do universo cultural dos acadêmicos, futuros professores (SCALABRIN; MOLINARI, 2013, p. 3).

Dessa forma, consideramos a experiência dos estágios curriculares única e indispensável para a formação de futuros professores, já que, por meio deles, podemos ter contato com a realidade da sala de aula e o real contexto da educação brasileira, sendo a forma que o profissional ligará a teoria e a prática e conhecerá, de fato, a profissão (SCALABRIN; MOLINARI, 2013). Freire (1979) relata que entendendo a relação entre teoria e prática, cria-se a possibilidade de que os estudantes, quando atuarem como docentes, transformem a realidade de ensino e contribuam para a emancipação humana. O estágio é a oportunidade de explorar novos nichos da educação, além da Educação Básica regular, fazendo com que os professores em formação conheçam campos de atuação que geralmente não são

visados. É interessante pensar que o estágio não envolve apenas a relação professor-estudante, mas também compreende todos os fatores que fazem parte da dinâmica escolar, incluindo a relação professor-professor

A. Educação Popular: Teoria Base para o Cursinho Popular

A história dos cursinhos populares é recente: o surgimento dos primeiros núcleos aconteceu na década de 1970, mas foi a partir da década de 1990 que o movimento criou mais força. Nessa época, o trabalho do Pré-vestibular para negros e carentes (PVNC) no Rio de Janeiro serviu de base para a instauração de outras iniciativas (PEREIRA; RAIZER; MEIRELLES, 2010). Nessa época aconteceu também a expansão do Ensino Médio, fato que tornou o Ensino Superior mais atrativo, devido às maiores chances de conseguir um emprego (MENDES, 2009). Nesse contexto, surgem diversos coletivos que propõem interferir na realidade de ingresso das classes populares nas universidades. Segundo Castro (2005),

Cursinhos Populares são ações políticas de atores engajados em projetos e ações que têm, como eixo, a transformação social da realidade por meio da preparação e do incentivo às classes populares a ingressarem no Ensino Superior gratuito. (CASTRO, 2005, pag. 48).

Como se trata de uma iniciativa de educação não-formal e popular, a filosofia dos cursinhos populares é um desafio: unir o conceito de educação popular e, ao mesmo tempo, fornecer subsídio de conteúdo para provas de vestibulares. Segundo Monteiro (1996) o cursinho popular também envolve a educação para a cidadania. Então, além de trabalhar os conteúdos, também amplia a discussão de transformação da sociedade, sendo considerado um movimento social com espaço de aprendizado político (SILVA FILHO, 2007).

Os cursinhos populares têm como público-alvo principal a classe popular. Isso inclui essas organizações como um modo de educação popular. Segundo Silva Filho (2007):

[...] são uma modalidade de educação popular, pois é voltada especificamente para os setores “subalternos” da sociedade, ou organizada por esses setores. Esses setores acima referidos são aqueles que pelos dados oficiais estão excluídos ou mais excluídos dos serviços de educação como um todo e da Educação Superior em especial. (SILVA FILHO, 2007, pag. 109).

A estrutura dos cursinhos populares também acontece de forma diferenciada. Os organizadores e participantes são, na maioria das vezes, estudantes universitários da graduação e/ou Pós-graduação, pessoas que geralmente entendem o seu papel na sociedade e lutam pela democratização do acesso ao Ensino Superior e por um mundo menos desigual. Entretanto, devido a diferentes visões, nem todos os educadores são conscientes e politizados (PEREIRA; RAIZER; MEIRELLES, 2010). Isso pode gerar instabilidade no grupo, desencadear problemas na dinâmica de funcionamento e, até mesmo, nas relações educador-educando e educador-educador.

II. CAMPO DE ESTÁGIO: CURSINHO POPULAR DA UFV

Em 1998 surgiu o Cursinho Popular Diretório Central dos Estudantes da Universidade Federal de Viçosa (CPDCE/UFV), decorrente de iniciativas do movimento estudantil (CARVALHO; FREITAS, 2013). O cursinho já funcionou nas dependências do Colégio de Aplicação Universitário (CAP-COLUNI) e no Centro de Ensino e Extensão (CEE). Em 2019 as aulas aconteceram no Pavilhão de Aulas A, devido a questões de corte de verba na universidade, mas a secretaria se manteve no CEE. As aulas aconteciam de segunda a sexta no período noturno e, a princípio, existiam quatro turmas de educandos. Porém, com a evasão no decorrer do ano, o número de turmas foi reduzido a três. Como a maioria dos cursinhos populares, este também é organizado por estudantes universitários.

O CPDCE/UFV atende estudantes de Viçosa e região, e tem como objetivos: formação crítica dos educandos e educadores, levando à reflexão e ação na sociedade; formação acadêmica e profissional dos educadores, permitindo uma experiência mais contextualizada com a realidade; preparação dos estudantes para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM); integração entre a universidade e cidade de Viçosa e região, objetivando a democratização do acesso ao ensino superior (RAEX, 2010). Além disso, existe um grande foco na formação interdisciplinar dos educandos; objetivo desenvolvido principalmente durante a “Semana Interdisciplinar”, que une conteúdos de interesse de vestibulares com críticas sociais atuais.

A fim de atingir esses objetivos e tentar manter um sistema alinhado de ensino entre os educadores, são realizadas reuniões quinzenais. Nelas, os educadores repassam os problemas enfrentados em sala de aula, como indisciplina e

desmotivação dos educandos, com o objetivo de encontrar uma solução em conjunto para essas situações. Além disso, todas as reuniões possuem um espaço de formação de professores, onde um educador traz para o grupo atividades que têm como principal objetivo complementar as vivências dos outros educadores e promover a reflexão e discussão sobre os mais diversos temas. Normalmente, na formação de professores, são trabalhados temas relacionados diretamente à educação e à sociedade, com enfoque nas minorias sociais. De acordo com Séguin (2002), as minorias são grupos vítimas de discriminação e intolerância, podendo ter essa relação com etnia, gênero, classe social e origem. Assim, a formação de professores é um espaço de aprendizagem contínua e conjunta dos educadores do Cursinho Popular da UFV.

Durante o período de estágio, participamos de todas as atividades propostas dentro do cursinho. Quando iniciamos as atividades, as quatro turmas formadas no início do ano de 2019 já haviam sido transformadas em três turmas, que serviram como nosso campo de estágio durante as aulas de Biologia. Em nosso primeiro momento dentro do cursinho passamos por um período denominado ambientação, quando observamos a rotina da turma, as principais dificuldades enfrentadas pelos educandos e pela educadora que estávamos acompanhando. Além disso, para fazer o registro de pontos relevantes das situações ocorridas em sala de aula e reunião utilizamos o diário reflexivo individual. De acordo com Alves (2004), o diário reflexivo serve para registro de vivências pessoais, no qual o indivíduo expressa suas opiniões, pensamentos e sentimentos, com suas próprias palavras e julgamentos. Zabalza (2002) afirma que relatar o que se faz como um profissional auxilia na mediação sobre os nossos próprios padrões de trabalho, nos fazendo muitas vezes nos questionar sobre as nossas próprias práticas.

Dentre as atividades desenvolvidas dentro do cursinho, a que causa maior mobilização dos educadores é a Semana Interdisciplinar. De segunda à sexta-feira, duas vezes por semestre, educadores de diferentes disciplinas se unem para elaborar aulas sobre algum tema relevante que permeia a sociedade brasileira. O principal objetivo dessa atividade é apresentar aos educandos ângulos diferentes sobre o mesmo assunto. Além disso, a Semana Interdisciplinar foca em contextualizar assuntos interdisciplinares ao cotidiano dos alunos, a fim de promover um real significado ao aprendizado. A organização da Semana Interdisciplinar é

feita nas reuniões gerais. Nestas são escolhidos os temas, as datas e quais professores ficarão responsáveis por cada dia de aula. Nós participamos de duas Semanas Interdisciplinares, uma de 23 a 27 de setembro com o tema Saúde e outra de 21 a 25 de outubro com o tema Meio Ambiente e Sociedade.

A. Relação Educador-Educador: Exemplo ou Problema?

Como o Cursinho Popular é estruturado de maneira não-usual, está sujeito a situações que comumente não ocorrem em escolas regulares. O fato de os educadores e organizadores serem estudantes universitários é um dos elementos que mais interfere nessa dinâmica.

Durante nossa observação percebemos alguns ocorridos que foram de grande estranheza. Em todas as experiências de estágios anteriores, presenciamos uma relação entre professores diferente da que encontramos no Cursinho Popular. Nas escolas tradicionais, o mais habitual são professores que se veem na escola em seus horários de trabalho e a relação entre eles se restringe, muitas vezes, ao ambiente escolar. Nestes casos, a comunicação por outros meios, como *WhatsApp*, não tinha tanta importância. Já no Cursinho, a vivência foi bastante diferente, sendo que a comunicação era quase totalmente feita de forma virtual, com encontros presenciais apenas quinzenalmente. Além disso, um fator bastante marcante foi a falta de limites estabelecidos para participantes do cursinho no que diz respeito ao papel de educadores *versus* papel de universitário. Esse fato foi constatado em inúmeros eventos que iremos citar daqui para frente.

Em nosso período do estágio, em diversos momentos houve a necessidade da participação de mais de um educador, sendo que muitos deles aconteceram durante as Semanas Interdisciplinares. Encontrar horários em comum para o preparo das atividades era sempre um assunto difícil, afinal, além das responsabilidades com o Cursinho, todos desempenham atividades na universidade, sejam as aulas, projetos ou pesquisas (principalmente no caso dos pós-graduandos). Esse fato constituiu um pilar para dois acontecimentos vivenciados por nós. O primeiro, em relação ao descaso de alguns integrantes com as atividades desenvolvidas além das aulas. E o segundo, a inexistência de limite entre suas obrigações como participante e suas tarefas como estudante universitário.

Uma das situações que observamos com frequência foi a falta de assiduidade de muitos dos educadores, tendo

constantes faltas nas reuniões gerais quinzenais, na maioria das vezes sem justificativas, além da falta de responsabilidade em situações que envolviam atividades coletivas. Em relação às reuniões e outros compromissos gerais, notava-se sempre a ausência das mesmas pessoas. Tal fato se mostrou muito preocupante, já que eram poucos os momentos em conjunto e que permitiam a formação em assuntos pertinentes à educação.

Além da falta em compromissos marcados, observamos uma desorganização em atividades coletivas, como nas aulas da Semana Interdisciplinar, que são construídas de forma conjunta. Desde pequenas situações, como: não compartilhar os eslaides da sua parte com os demais envolvidos na aula a não responder nenhuma mensagem relacionada ao planejamento. Isso resultou em um cenário desagradável, já que na hora da aula alguns educadores acabavam falando por mais tempo e outros ficavam sem tempo para expor o que haviam preparado. Um agravante da situação foi quando duas pessoas planejaram falar sobre o mesmo assunto, o que aconteceu durante uma aula interdisciplinar sobre aborto e saúde da mulher. Tais comportamentos individuais influenciam e atrapalham a organização, seja da aula ou da estrutura do grupo, além de prejudicar o momento de aula com os educandos.

Outro acontecimento que percebemos interferir na dinâmica do Cursinho foi a difícil divisão entre o papel de educador e de estudante universitário. Nas escolas regulares geralmente os professores ficam disponíveis para a escola nos horários de trabalho e realizam suas outras obrigações profissionais de forma independente. Dessa forma, não são obrigados a se deslocarem até a escola a qualquer momento do dia. No Cursinho, entretanto, como todos os educadores são estudantes e frequentam a universidade, não existe essa separação entre espaço profissional e estudantil. Por diversos momentos percebemos que, pelo fato de os participantes do Cursinho estarem na universidade, era imposto a eles desempenhar atividades ou cumprir funções que não eram de sua responsabilidade.

III. SITUAÇÃO-PROBLEMA: TRANSFOBIA

A sociedade e as relações humanas vivem em constante mudança, e como a sala de aula é composta por pessoas e as relações entre elas e com o mundo, é o espaço onde devem ser abordados os mais diferentes assuntos que formem cidadãos conscientes, informados e preparados para conviver em uma sociedade tão diversa.

CADERNOS DO SIEC

Volume 1 ■ 2021

O cursinho em que experienciamos as vivências desse estágio, é um ambiente onde há uma horizontalidade entre os coordenadores e os educadores, sendo percebido nas reuniões uma relação até mais de colegas de universidade do que propriamente colegas de trabalho, como presenciamos na maioria das escolas tradicionais. Além de ser um projeto com uma política bem estabelecida, onde os membros que ingressam a partir do processo seletivo, geralmente têm um ponto de vista e pensamento bem alinhado com os princípios do cursinho.

A fim de compreender melhor a relação entre os educadores responsáveis pelo Cursinho Popular da UFV e entender o posicionamento em um conflito vivenciado no nosso período de estágio, além da utilização do diário reflexivo, aplicamos um questionário para 6 (seis) educadores. Nós optamos por manter as respostas na grafia original, principalmente considerando a intencionalidade em escrever utilizando a linguagem neutra. Utilizamos as respostas abertas dos educadores para embasar e fortalecer nossa discussão a seguir e as respostas fechadas para um panorama mais objetivo de como é, de fato, a relação entre eles. Os educadores estão no Cursinho em período variados de 6 meses a 5 anos de exercício. Os mesmos avaliaram sua relação com as demais colegas como ótima ou boa. Quando questionados sobre a visão que tinham da relação entre os educadores no geral, a maioria considerou que era boa ou regular. As justificativas para tais respostas foram relacionadas ao fato de que os educadores não têm uma relação próxima entre si e, que algumas vezes, aconteciam desavenças. Quando questionados sobre situações de desrespeito, todos citaram a situação da transfobia e uma pessoa citou também um caso de racismo.

Nesses meses em que fizemos parte desse ambiente, tivemos a oportunidade de perceber um conflito entre duas educadoras, Tatá e Laura (nomes fictícios), ambas graduadas em Ciências Biológicas, sendo que a primeira é transgênero e a segunda, pelo que conseguimos perceber nos encontros que tivemos, é uma pessoa que não comprehende e não consegue lidar com a situação, até mesmo se nega a refletir sobre o assunto. Transgênero é a pessoa que possui discordância entre o gênero e o sexo biológico, não se identificando com as características físicas com as quais nasceu, não se sentindo pertencente àquele corpo (BERG-WEGER, 2016). Assim, no caso, a pessoa com a qual trabalhamos nasceu em um corpo com características masculinas, mas não se identifica assim, preferindo ser

tratada por pronomes femininos ou neutros, mas não masculinos.

Os educadores relataram que antes mesmo de iniciarmos as atividades no cursinho, a relação entre as duas já era de desrespeito e falta de compreensão e empatia, uma vez que Laura sempre se referiu à Tatá com pronomes masculinos. A seguir, está o depoimento de Tatá:

Desde que cheguei, coloquei para todos os educadores presentes como eu gostaria de ser tratada, que no caso é no gênero neutro ou no feminino (visto que a linguagem neutra mesmo que necessária é muito complicada, prefiro ser então tratada no feminino, em hipótese alguma ser comparada a macho). Desde então todos compreenderam e me trataram como eu quero, tanto educadores quanto educandes. A Laura não me respeitou, sempre fazia questão de me chamar no masculino, de impor gênero segundo as suas concepções heterocisnormativa sobre meu corpo, me violentando.

Nas ocasiões que estamos com os educandos nós somos exemplos para eles, sendo a oportunidade que temos de mostrar que as diferenças existem e que precisamos acolhê-las e combater o preconceito, ao invés de fazer com que a pessoa seja mais desrespeitada.

Nos momentos de formação que ocorrem nas reuniões, nos foi relatado uma situação em que o tema trabalhado foi identidade de gênero. Isso aconteceu após situações de discriminação de Laura em relação a Tatá, sendo a própria Tatá responsável pela formação, mantendo assim o seu lugar de fala. Como menciona Tatá:

Entendo que seja complicado para muitas pessoas entenderem que gênero é construído, portanto tento ser paciente. Como estava ficando muito desconfortável me senti na obrigação de levar para a formação com os educadores o tema gênero baseado na ‘teoria da performatividade’ de Judith Butler, teórica Queer. Nesta formação expliquei as inúmeras possibilidades de sexo, gênero e desejo e como estas identidades são colocadas na sociedade na intenção de aprisionar nossos corpos de acordo com uma conformidade e linearidade, deixando bem claro portanto que tudo que foge da linha, masculino/feminino, homem cis/mulher cis e hétero é de alguma forma tratada como aberração. Expliquei sobre a Trasgeneridade e como pessoas trans são negligenciadas e marginalizadas por essa sociedade heterocisnormativa perigosa.

Esse momento teve o intuito de levar a todos ali presentes, principalmente à Laura, diferentes histórias de vida, pontos de vista e opiniões diferentes, podendo aprender muito com

as diferenças e com os temas que têm menos contato no dia a dia. De acordo com Tatá, Laura não se permitiu entender a explicação, não demonstrou empatia e muito menos o mínimo de compreensão diante de suas lutas. No momento de discussão da formação, Laura prontamente começou a questionar pois segundo ela transgênero não é natural e a biologia explica isso. Porém, Tatá se posicionou:

Tadinha, foi falar isso logo pra mim, biólogue pós-moderna. Até então recebi o questionamento e expliquei pra ela que a Biologia não é capaz de definir nossos corpos e que sim ela é limitada. Fora que ciência teve claramente uma construção machista e patriarcal.

Outra educadora se posicionou sobre o comportamento de Laura, “a educadora Laura se mostrou uma pessoa muito fria e não aberta ao diálogo, o que piorou tudo”. Mesmo depois dos momentos de discussão e pedidos de respeito, a violência contra Tatá continuou.

Uma dessas situações de violência aconteceu quando estávamos inseridas no cursinho, durante uma das Semanas Interdisciplinares. Uma das aulas foi preparada por nós estagiárias, nossa professora orientadora, dois outros educadores, Laura e Tatá. Durante a fala de Laura, todas as vezes em que ela se referiu à Tatá utilizava pronomes masculinos, o que incomodou bastante quem estava presente. Um dos educadores relatou:

O caso ocorrido me impactou bastante e toda a equipe do cursinho. Somos uma instituição que preza bastante pelo respeito e ver uma situação de total falta de empatia foi algo que deixou a maioria extremamente chateada.

Diante de tal inquietação do grupo, em uma outra reunião, participamos de uma formação que começou com o tema interdisciplinaridade. Foi proposto que pensássemos em uma aula interdisciplinar com o tema transfobia, que é a atitude negativa (repulsa emocional, desconforto expresso e violência) contra pessoas trans (CHRISLER; MCCREARY, 2010). Nesse momento todos nós tivemos a oportunidade de compartilhar qual assunto abordaríamos na suposta aula. Todos deram sugestões e contribuíram, com exceção de Laura que ficou calada, apenas observando.

Essas situações de repúdio por parte de Laura começaram a ter consequências danosas, pois seu comportamento desalinhado com o resto do grupo gerou desconforto. Após mais uma ocorrência de desrespeito relatada por Tatá, o

incômodo foi abordado em reunião e foi registrado em ata. Porém, quando Laura se deu conta de que estava descrevendo essa parte da reunião na ata, ela se pronunciou no grupo do WhatsApp, gerando uma discussão.

Após esse desentendimento, Laura acabou deixando de participar das aulas do cursinho, incluindo a Semana Interdisciplinar. Como solicitado pela educadora Tatá, foi marcada a reunião para conversarem sobre o ocorrido. Quando todos estavam reunidos, Laura se pôs como vítima, alegando estar sendo intimidada e afirmando continuamente que não desrespeitou Tatá. Após uma longa conversa, na presença de todos os educadores, Laura optou por sair do cursinho.

IV. CONCLUSÕES

O estágio no Cursinho Popular nos possibilitou vivências completamente diferentes das já experienciadas em escolas tradicionais. Essas peculiaridades se deram tanto pelo ambiente universitário no qual as aulas são realizadas, como na organização da coordenação, o foco dos alunos ser totalmente no ENEM e até o fato de o trabalho ser realizado por estudantes de graduação, assim como nós estagiárias.

Outro ponto que não podemos deixar de levantar foi a importância das reuniões de formação realizadas entre educadores do Cursinho. Esses momentos nos permitiram, além de conhecer melhor as pessoas que trabalharam conosco, também o contato com temas interdisciplinares relevantes para nossa construção como cidadãs e profissionais. Esse espaço formativo, além de importante para nós como estagiárias, também foi bastante significativo para os educadores que compõem o Cursinho, já que, muitas vezes, era a única oportunidade de debate de temas que permeiam o ambiente da educação, principalmente ligado ao social.

Além disso, um fato que nos impactou foi a importância da ata nas reuniões. O registro do que é abordado por cada um é de extrema importância para responsabilizar as pessoas e organizar o grupo com suas atividades e demandas. Esse conceito é tão importante para a organização que é representado em um ditado latino, usado desde a antiguidade até a história recente do Brasil. Assim como o provérbio latim “*verba volant, scripta manent*” diz “palavras faladas voam para longe, palavras escritas permanecem”, quando algo falado é registrado torna-se possível argumentações posteriores, principalmente por se tratar de uma declaração oficial. Tal fato foi bastante evidenciado no

momento em que Laura ficou incomodada de ter as queixas contra ela registradas no documento.

Nessa experiência, percebemos que a relação entre os educadores deixa a desejar em alguns aspectos. O fato de o grupo ser dinâmico, pessoas deixam o grupo e outras novas ingressam em um período curto de tempo, faz com que o convívio sofra consequências e até passe por algumas instabilidades. Por meio das respostas dos questionários compreendemos também que, apesar dos pontos negativos relatados neste trabalho sobre a organização dos educadores, existe uma vontade geral de que o Cursinho funcione bem e que os relacionamentos melhorem. Como uma das pessoas entrevistada disse “o amor pela educação nos une”. Isso pode ser visto na prática vivida, onde, diante de uma situação de preconceito e transfobia, houve uma comoção e mobilização dos participantes para que isso não acontecesse mais.

V. APÊNDICES

A. Questionário Aplicado para os Educadores:

Objetivo do questionário: entender o relacionamento geral entre os educadores do cursinho. Visão dos educadores em relação ao acontecido – transfobia.

- 1- Há quanto tempo está no cursinho Popular?
- 2- Como você define o seu relacionamento com os outros educadores?
 Ótimo Bom Regular Ruim Péssimo
 Por quê?
- 3- Como você define o relacionamento entre os educadores?
 Ótimo Bom Regular Ruim Péssimo
 Por quê?
- 4- Você já presenciou alguma situação de desrespeito entre os educadores?
- 5- Relate sua visão do acontecimento (transfobia) presenciado durante esse semestre no Cursinho Popular.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos educadores do Cursinho Popular da UFV pela disponibilidade em responder os questionários para agregar em nosso trabalho. Em especial à educadora “Tatá”, por relatar seus sentimentos e opiniões a respeito do caso de preconceito vivenciado por ela e nos permitir abordar o assunto.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. I.; PIMENTA, S. G. **Estágios supervisionados na formação docente**. São Paulo: Cortez, 2014.

ALVES, F. C. Diário - um contributo para o desenvolvimento profissional dos professores e estudo dos seus dilemas. **Revista Millenium**, n. 29, p. 222-239, jun. 2004. Disponível em: <https://repositorio.ipv.pt/handle/10400.19/578>. Acesso em: 10 set. 2021.

BERG-WEGER, M. **Social Work and Social Welfare: An Invitation**. 4. New York: Routledge, 2016. p. 692. DOI <https://doi.org/10.4324/9781315744407>.

CARVALHO, M. F.; FREITAS, M. C. Perspectivas e desafios dos cursinhos populares da Zona da Mata Mineira. **Revista ELO - Diálogos em Extensão**. Viçosa, v. 2, n. 1, p. 171-182, jul. 2013. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/13311/1/17-17-1-PB.pdf>. Acesso em: 10 set. 2021.

CASTRO, C. A. **Cursinhos alternativos e populares: movimentos territoriais de luta pelo acesso ao ensino público superior no Brasil**. 2005. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Presidente Prudente, 2005.

CHRISLER, D.; MCCREARY, J. **Handbook of Gender Research in Psychology**. [S.l.]: Springer, 2010. p. 366-367. DOI 10.1007/978-1-4419-1467-5.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.

MENDES, M. T. Cursinhos populares pré-universitários e educação popular: uma relação possível? In: XI FÓRUM DE LEITURAS PAULO FREIRE, 2009, Porto Alegre. **Anais do XI Fórum de Estudos: Leituras de Paulo Freire**. Porto Alegre, 2009. Disponível em: https://www.academia.edu/44535642/Cursinhos_populares_pré_universitários_e_educação_popular_uma_relAÇÃO_possível. Acesso em: 06 set. 2021.

MONTEIRO, S. C. F. Pré-vestibular para negros e carentes-buscando o inédito-viável. **Revista de Orientação Vocacional**, Salvador, 3, n. 23, p. 109-126 set. 1996. DOI: <https://doi.org/10.9771/2317-1219rf.v9i8.2816>. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/entreideias/article/view/2816>. Acesso em: 6 set. 2021.

PEREIRA, T. I.; RAIZER, L.; MEIRELLES, M. A luta pela democratização do acesso ao ensino superior: o caso dos cursinhos populares. **Revista Espaço Pedagógico**, Passo Fundo, v. 17, n. 1, p. 86-96, jan. 2010. Disponível em: <http://seer.ufp.br/index.php/rep/article/view/2029/1262>. Acesso em: 06 set. 2021.

RAEX/UFV. **Educação Popular: A Ética e Cidadania no Cursinho Popular DCE/ UFV**. Viçosa, 2010. Disponível em: <https://www2.dti.ufv.br/raex/scripts/>. Acesso em: 10 set. 2021.

SCALABRIN, I. C.; MOLINARI, A. M. C. A importância da prática do estágio supervisionado nas licenciaturas. **Revista Científica UNAR**, Centro Universitário de Araras, v. 7, n. 1, 2013. Disponível em: https://revistaunar.com.br/cientifica/documents/vol7_n1_2013/3_a_importancia_da_pratica_estagio.pdf. Acesso em: 06 set. 2021.

SÉGUIN, E. **Minorias e grupos vulneráveis: uma abordagem jurídica**. Rio de Janeiro: Forense, 2002.



CADERNOS DO SIEC

Volume 1 ■ 2021

SILVA FILHO, P. Cursos Pré-Vestibulares Populares em Salvador: Experiências educativas em movimentos sociais. **Revista Entreideias: Educação, Cultura E Sociedade**, Salvador, v. 9, n. 8, p. 109-126, fev. 2007. DOI: <https://doi.org/10.9771/2317-1219rf.v9i8.2816>. Acesso em: 10 set. 2021.

ZABALZA, M. A. **Diários de aula**: contributo para o estudo dos dilemas práticos dos professores. Porto: Porto Editora, 2002.

225

Casos de ensino como instrumento para reflexão para formação de professores no estágio supervisionado

226

Liara de Azevedo Cassiano, Pedro Henrique Costa Neves, Thais Almeida Cardoso Fernandez

Liara de Azevedo Cassiano é licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG (autora para correspondência, e-mail: liara.azevedo@gmail.com)

Pedro Henrique Costa Neves é licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG (e-mail: pedrohcoston@gmail.com)

Thais Almeida Cardoso Fernandez é professora do Departamento de Biologia Geral da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG (e-mail: thaiscardosofernandez@gmail.com)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (ee47) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—A formação de professores é um processo que acontece de diferentes maneiras e a partir de diferentes estímulos. O estágio supervisionado é um importante fator nessa jornada, possibilitando a vivência da sala de aula e do ambiente escolar. Um dos pilares nessa formação é o entendimento do professor como sujeito ativo e reflexivo, devendo sempre reexaminar suas ações e pensamentos, como forma de melhorar o desempenho profissional. Algumas ferramentas podem auxiliar no processo de reflexão, uma delas é o feitio de casos de ensino. Os casos de ensino relatam acontecimentos e experiências vividas no contexto escolar e possíveis dúvidas e dilemas a serem discutidos e trabalhados. Esse trabalho traz a experiência de estagiários no Colégio de Aplicação CAP/COLUNI em Viçosa, MG. Trazemos para a discussão casos de ensino desenvolvidos durante o campo de estágio, que contribuíram para nossa formação como futuros professores.

Palavras-chave—violência escolar, professor-reflexivo, diário-reflexivo.

I. INTRODUÇÃO

ESTE trabalho é um relato produzido por licenciados em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Viçosa (UFV) como consequência da disciplina: Estágio Supervisionado em Ciências e Biologia I no segundo semestre de 2018.

A disciplina permite aos alunos de Licenciatura em

Ciências Biológicas um primeiro contato com a rotina e a realidade escolar, levando-os a conhecer, discutir e participar daquele contexto em que estão inseridos, podendo, inclusive, atuar de forma mais presente, gerando impactos para a escola e para os estudantes. Nessa lógica, o primeiro passo tomado é a observação da realidade, podendo identificar pontos fortes e contextos que precisam ser melhorados e trabalhados com mais afinco. Assim, se

torna possível a passagem do "ver" para o "olhar". Laplantine (2004) define a diferença entre esses dois termos, em que "ver":

[...] significa sempre o que está na frente, é utilizada para designar um contato imediato com o mundo que não necessita nenhuma preparação, nenhum treino, nenhuma escolaridade. (LAPLANTINE, 2004, p. 17).

E "olhar":

É a Capacidade de olhar bem e de olhar tudo, distinguindo e discernindo o que se encontra mobilizado, e tal exercício - ao contrário do que se percebe "em um piscar de olhos", do que "salta aos olhos", do que provoca um "impacto" ... -supõe uma aprendizagem. (LAPLANTINE, 2004, pag. 18).

A transformação do "ver" para o "olhar", nos permite entender o contexto da escola, a realidade dos alunos e como todos esses fatores interagem, formando as relações que fomentam a instituição.

Um dos pilares desse estágio supervisionado é a discussão para formação de professores reflexivos. O conceito de professores reflexivos está muito ligado à ideia de conhecimento-na-ação, reflexão-na-ação e reflexão sobre a ação desenvolvida por Schön (1992). Tais ideias são centradas no pensamento de que refletir sobre suas ações pode contribuir para a melhoria no ensino. Segundo Gariglio e Burnier (2012):

Schön (2000) advoga a ideia da reflexão como elemento fundamental para o desempenho da atividade profissional. Por meio da reflexão, é possível criticar a compreensão tácita subjacente à avaliação e ao julgamento da situação. É possível, ainda, chegar ao questionamento das estratégias e teorias implícitas em um modelo de comportamento ou em uma linha de desempenho. (GARIGLIO; BURNIER, 2012, p. 218).

Uma das formas de fortalecer essa reflexão é utilizando ferramenta estimulem esse hábito. Uma dessas ferramentas, também utilizada durante o estágio supervisionado, é o diário reflexivo. O diário reflexivo é um instrumento utilizado por professores para escrever os pensamentos, sendo uma forma de expressão e também uma forma de aprendizado. Ele é usado para registro de experiências pessoais de forma espontânea, o que contribui para autorreflexão (ALVES, 2001). De acordo com Giovani (2013):

O diário reflexivo é um gênero que se configura como um documento pessoal que permite uma liberdade de autoria para o registro de ações, certezas, incertezas, enfim, é o espaço do relato da experiência vivida. (GIOVANI, 2013, p. 434).

O diário reflexivo pode ser realizado de forma individual ou coletiva a depender do que se deseja trabalhar. Quando o intuito é que a situação se expanda além do diário, essas informações podem ser usadas para construção de casos de ensino. Para Duek (2020):

[...] entende-se que os casos de ensino, ao envolverem a descrição de fatos ou eventos ocorridos em um contexto escolar específico e que tem o professor e seus alunos como seus reais protagonistas, representam uma estratégia profícua no sentido de oportunizar aos profissionais do ensino regular a possibilidade de refletir sobre a sua ação, individual e coletivamente. A experiência do professor, nessa perspectiva, assume lugar de destaque na aprendizagem profissional da docência. Trata-se de aprender na prática e pela prática, mobilizando e construindo novos saberes que servirão de base para o exercício da docência. (DUEK, 2020, p. 6).

Os casos de ensino trazem situações vivenciadas na prática docente para discussão, mostrando dificuldades, conflitos e dilemas da vida escolar. A partir desses relatos são realizadas reflexões e possibilitando a aprendizagem (DUEK, 2020; NONO, 2005). É comum que os casos de ensino tragam, além do relato da vivência, perguntas que estimulem a reflexão.

Dessa forma, esse trabalho apresenta dois casos de ensino desenvolvidos a partir da experiência vivenciada durante o estágio supervisionado e quais foram suas contribuições para o processo de formação de professores.

II. CAMPO DE ESTÁGIO

A. CAP/COLUNI

Em 1965 surgiu o colégio de aplicação CAP/COLUNI devido à demanda de cursos de graduação da Universidade Rural do Estado de Minas Gerais (UREMG), atualmente chamada Universidade Federal de Viçosa (UFV) (Carvalho, 2009). A princípio, o Colégio contava apenas com o 3º ano do Ensino Médio e tinha como tradição a preparação dos estudantes para o vestibular, principalmente o da UFV (Barbalho, 2008).

O Colégio tem uma grande relação com a Universidade,

CADERNOS DO SIEC

Volume 1 ■ 2021

sendo que, no princípio, compartilhava-se até os professores (Barbalho, 2008). Essa relação está inclusive entre os objetivos do COLUNI como: assessorar os cursos de licenciatura da UFV em atividades acadêmicas e estágios supervisionados para a formação de novos educadores e potencializar a interação com as unidades universitárias (Resolução N° 6/2003). A instituição é conhecida pela excelência no ensino e aprovação em vestibulares (BARBALHO, 2008; NEVES, 2016).

Uma das particularidades do COLUNI, que o diferencia da maioria das escolas públicas, é o fato de que, para se ingressar nele, é necessário passar por um exame de seleção. Esse fato acaba por gerar um corpo discente selecionado, em que os alunos se destacam pelo alto rendimento acadêmico, pelo grande senso crítico e por constituírem uma “elite” intelectual, o que os confere certo prestígio. Além disso, os estudantes se diferenciam também pelo contato precoce com uma vida universitária que resulta numa maior independência e liberdade. Essas características se refletem não apenas na vivência acadêmica dos estudantes, mas também no papel dos mesmos de construírem uma comunidade própria que ajudará na construção de sua identidade dentro da UFV, em Viçosa e, muitas vezes, ao longo da vida.

Entretanto, é necessário destacar que os alunos de lá, muitas vezes já chegam ao colégio com uma “vantagem” em comparação a estudantes de outras escolas: muitos tiveram condição financeira de pagar cursinhos preparatórios e conseguem ser sustentados pelos pais que geralmente moram em outras cidades, muitos alunos também são da região de Viçosa o que facilita o acesso à cidade e vários são parentes de ex-alunos do COLUNI ou da UFV. Essas informações evidenciam que o processo de ingresso no COLUNI não ocorre apenas por uma avaliação acadêmica, mas sim um processo seletivo econômico, geográfico, social e hereditário.

A hegemonia de um padrão social nos alunos do COLUNI perpetua, assim, o privilégio de se estudar em um colégio público de excelência a uma classe que já é privilegiada. Historicamente, a política de ações afirmativas do processo seletivo para ingresso no COLUNI se consistia apenas em um bônus de 20% nas notas de alunos advindos de escolas públicas. Ainda assim, dentre os alunos ingressantes no colégio em 2019, apenas 23% eram pardos, 0,7% eram pretos e nenhum indígena foi aprovado no processo seletivo. Só em 2021 o processo seletivo do COLUNI implantou cotas raciais

através do edital de 2021 referente ao exame de seleção para ingresso em 2022 conforme disposto nas Leis nº 12.711, de 2012 e nº 13.409, de 2016. Assim, pela primeira vez em sua existência, O COLUNI garantirá que pelo menos 50% dos alunos ingressantes sejam provenientes de escolas públicas, além de garantir também o ingresso de um número mínimo de alunos pretos/as, pardo/as ou indígenas na instituição. Segundo o ofício construído e apresentado pelo coletivo COLUNI antirracista no dia 25 de agosto de 2020, assinado por mais de 60 entidades ligadas a movimentos negros, populares e estudantis:

A função do COLUNI não é criar uma elite intelectual (de maioria branca) ou pressionar as instituições da região para promoverem um “ensino de qualidade” e garantirem que seus alunos consigam fazer parte do corpo discente. O Colégio deve garantir a oportunidade de ensino público, gratuito e de qualidade à população — que é formada por cidadãos que são majoritariamente não-brancos.” (Ofício COLUNI antirracista, 2020, p. 8)

B. Vivência do Estágio

Durante nosso período como estagiários no colégio, tivemos inúmeras oportunidades. Entre elas o acompanhamento de aulas, a contribuição em um projeto extracurricular sobre agroecologia, entrevista com professoras e funcionários e execução de um levantamento participativo e intervenção.

No COLUNI, acompanhamos, durante aproximadamente três meses, quatro turmas do 2º ano do Ensino Médio, aproximadamente 160 estudantes. Todos estavam envolvidos em um projeto da disciplina de Biologia que envolvia a criação de uma horta: o Projeto Mão na Terra (PMT), que foi o foco das nossas atividades.

Cada turma possuía cinco grupos, em que os participantes foram sorteados, assim como os cultivos pelos quais eles ficariam responsáveis. Cada grupo possuía um terreno delimitado ao fundo da escola para poder desenvolver seu trabalho. Esse projeto foi idealizado pela professora de Biologia Marta (nome fictício), que foi quem acompanhamos durante o período. Porém, como projeto interdisciplinar, também conta com a participação de professores de outras disciplinas, como o Português, Geografia e Química.

As atividades do PMT tinham como foco aumentar o conhecimento acadêmico e social dos alunos sobre diversos assuntos que permeiam a agroecologia, por meio de

atividades práticas e teóricas, como palestras e visitas técnicas a propriedades agroecológicas. Como forma de entender a relação dos estudantes com o projeto, durante o estágio desenvolvemos algumas dinâmicas participativas com os alunos e entrevistas com os professores participantes, que culminaram no projeto final. Esse projeto final foi uma intervenção nas turmas envolvidas para a composição de um painel que retratasse o projeto. As situações relatadas pelos casos de ensino a seguir, aconteceram durante a aplicação dessa dinâmica. Optamos por retirar o início dos casos de ensino, em que abordamos o estágio e contextualizamos a escola em que estagiamos, já que abordamos ambos os assuntos em outros tópicos. Os nomes utilizados a seguir são fictícios.

III. CASOS DE ENSINO

A. Professor como Mediador de Conflitos

Nossa intervenção foi feita em duas partes: uma delas era a montagem de um painel, por nós estagiários, com o que foi dito pelos professores nas entrevistas sobre o projeto e com algumas frases escritas pelos alunos em uma das dinâmicas. Nossa intuito com essa atividade foi mostrar e comparar as perspectivas acerca do Projeto Mão na Terra. A segunda parte foi o desenvolvimento, pelos alunos, de uma linha do tempo do projeto. Para isso, separamos os acontecimentos em quatro partes, para que cada turma ficasse responsável por um período de tempo. Disponibilizamos para os alunos todo tipo de material artístico: tintas, EVA, cartolina, papel colorido, canetinhas, lápis de cor, etc. Além de fotos das etapas desenvolvidas por eles e palavras, que foram tiradas das falas mais recorrentes e presentes na dinâmica. A partir disso, os estudantes tinham total liberdade, dentro do espaço disponível, para representar os acontecimentos, escolhendo as palavras que julgavam mais se encaixarem no projeto e colando-as na linha do tempo.

O processo ocorreu maravilhosamente bem durante as duas primeiras turmas. Todos os alunos estavam empolgados, concentrados e com vontade de participar da atividade, que era uma proposta totalmente diferente da que eles estavam acostumados. Porém, na terceira turma, houve um evento que foi bastante perturbador. Um aluno, Pedro, assim que a atividade começou, desenhou uma abelha no papel da linha do tempo, representando a abelha que viu na atividade da horta. Ele gastou um bom tempo no desenho e quando acabou foi fazer outras coisas para compor o cartaz.

Durante as atividades, com os alunos conversando e participando, só conseguimos escutar um grito muito alto dizendo "não". Todos na sala ficaram extremamente tensos, olhando para o Pedro, sem reação. Inclusive nós, estagiários, que estávamos aplicando a atividade e a professora Marta, que estava naquele momento dando um recado para turma. O que gerou esse acontecimento foi o fato de que uma menina, Alice, estava com a intenção de colar uma foto em cima de onde Pedro havia desenhado a abelha, sem o consentimento dele.

Depois do grito, Pedro continuou a gritar e discutir, perguntando quem havia deixado colar a foto ali, e, inclusive, chegou a dar um leve empurrão na Alice. Ninguém sabia o que fazer. A professora Marta, com uma voz bem calma e mantendo uma falsa tranquilidade (porque podíamos sentir que ela não estava preparada para aquele tipo de situação), disse para a Alice que não era para colar a foto em cima do trabalho do colega, que ele havia gasto muito tempo e trabalho com aquele desenho e que deveríamos respeitar a representação artística do outro.

Momentaneamente a situação foi resolvida, Alice não colou a foto em cima do desenho, Pedro se acalmou e Marta continuou a dar o recado. Entretanto, a tensão daquele momento, onde o aluno teve uma reação tão inesperada nos deixou extremamente desconfortáveis, nos fazendo perceber que não somos preparados e instruídos a como lidar com esse tipo de acontecimento, fazendo-nos refletir sobre diversas questões:

- Essa foi a melhor maneira de agir diante dessa situação?

- Será que só isso é o suficiente ou outros tipos de ações e atividades para trabalhar esse contexto seriam necessárias?

- Como se preparar pra lidar com esse tipo de conflitos e situações que fogem ao usual, mas que são totalmente possíveis de acontecer, já que estamos trabalhando com seres humanos e existem conflitos nessas relações?

- Como solucionar conflitos interpessoais dentro de sala de aula? É melhor uma abordagem coletiva para toda a turma ou é melhor tratar esse assunto individualmente com os envolvidos?

- Em algum momento vamos realmente estar preparado para lidar com esse tipo de acontecimento?

B. Relatividade do Estilete: Arma nas Mão de Quem?

Para a realização da atividade de intervenção, pegamos no Prédio das Licenciaturas da UFV (PLI) materiais que

poderiam ser utilizados pelos alunos para montagem dos painéis. Dentre esses materiais havia: folhas de EVA, cola branca, tesouras, papel pardo, cartolina, canetinhas, pincéis, lápis de cor, etc. Durante a execução da dinâmica, que ocorreu em quatro horários de cinquenta minutos cada, sendo cada um com uma turma, os materiais ficaram expostos no chão e, assim, os alunos tinham liberdade para se organizarem e dividirem suas funções na construção do cartaz.

Durante o intervalo, nós ficamos na sala de aula organizando os materiais e limpando a sala. Nesse momento estávamos sozinhos e conversando sobre como as turmas tinham se saído na dinâmica. Quando pegamos uma das caixas aonde estavam contidos alguns tubos de cola e tesouras, vimos que no fundo dela haviam três estiletes. Pegamos os três e nos perguntamos, em tom reflexivo, se em uma outra escola pública nós teríamos tido coragem de deixar os alunos terem contato com um material como esse, que tem seu uso voltado para o ambiente escolar, mas que seria capaz de ferir alguém caso fosse manuseado com intenções erradas.

Durante grande parte da vida, tivemos contato indireto com a violência dentro do ambiente escolar. O fato de parentes e conhecidos terem sido profissionais da educação em escolas públicas, inclusive de periferia, fez com que ouvíssemos histórias recorrentes de alunos que se envolviam com tráfico de drogas, violência e criminalidade. Por conta disso, escolas como essas, que podem ser encontradas facilmente em todo Brasil, acabaram reforçando ideias de que alunos desses lugares deveriam ser tratados de forma diferente dos demais. O ambiente escolar de muitas escolas públicas reforça essa ideia marginalizadora, fato que pode ser visto com a proteção de grades, alarmes e câmeras de segurança. Se a escola é um dos poucos direitos que são CAPazes de abranger as diferentes classes sociais do país, não seria ela, quase obrigatoriamente, uma das ferramentas que deveriam diminuir as arestas sociais?

Embora essa experiência reflexiva no momento da intervenção tenha sido rápida, dúvidas surgiram para mim e tentei entendê-las sob a visão de um futuro professor:

- Se eu estivesse realizando essa intervenção em uma escola violenta, com certeza eu não teria deixado o estilete com os alunos. Além disso, eu não me arrependo de ter dado acesso dos alunos do COLUNI aos estiletes, pois sei que os riscos de algum incidente ocorrer seriam quase nulos. Mas ao tomar essa decisão eu não estaria sendo preconceituoso ao

considerar que alunos periféricos são mais potencialmente violentos que alunos “elite”?

- Se algum incidente violento ocorrer na sala de aula quando eu for professor, que medidas eu devo tomar?

C. Reflexões Geradas pelos Casos de Ensino

A abordagem da violência em espaços educacionais como o COLUNI deve levar em conta as peculiaridades que essa instituição em específico carrega. Devido à estrutura física de excelência, a localização privilegiada e demais propriedades que tornam o COLUNI uma escola de elite, é quase impossível observar violências manifestadas nas formas de depredação do espaço físico, agressões físicas, verbais e psicológicas, presença de material ilícito como armas e drogas, dentre outros. Dessa forma, a ocorrência de situações de violência envolvendo alunos em um ambiente como o COLUNI funciona como um ensaio controle que evidencia uma certa inerência desse elemento nos espaços educacionais, forçando os alunos, professores e demais agentes escolares a engolirem a seco as macro e micro agressões sofridas (BARBIERI; SANTOS; AVELINO, 2021).

No aspecto da formação profissional de professores como mediadores de conflitos e agentes ativos contra as violências vale destacar a Lei de Diretrizes e Bases (nº 9.394/96), no seu Art.12, “IX - promover medidas de conscientização, de prevenção e de combate a todos os tipos de violência, especialmente a intimidação sistemática (*bullying*), no âmbito escolar”. Embora oficializado, essa competência dos professores é colocada a prova quando não há mecanismos específicos de se estudar a violência estrutural que permeia o ambiente escolar, e, nós como estagiários de ensino presenciamos, relatamos e discutimos essa situação, mas não são vistas práticas propositivas para contorná-las. Isso evidencia como a formação de professores nas instituições de ensino superior formam profissionais preparados para trabalharem em escolas ideais que se distanciam das realidades de desigualdade, conflitos domésticos, familiares e sociais. (Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, SOUZA, 2008)

A situação e reflexão dos estiletes pode ser visto como uma manifestação concreta de problemas estruturais maiores. A suposição apontada sobre a permissão de uso das potenciais armas brancas em alguma outra escola se embasa no fato de que a popularidade estética e funcional das armas pode estar relacionada com a presença desse objeto no contexto familiar e social em que ele está inserido. As armas nas

escolas são utilizadas para defesa pessoal quando o aluno se sente ameaçado, sofre xingamentos ou está envolvido em conflitos. Vale ainda ressaltar que a presença de elementos relacionados à violência nas escolas faz parte de um mecanismo sistematizado para sucateamento dos mecanismos de autorregulação escolar, gerando assim desprestígio da educação e seus impactos (SOUZA, 2008).

IV. CONCLUSÕES

O estágio supervisionado realizado foi de grande importância para nós, como profissionais em formação. Entender o professor como um sujeito reflexivo e que deve revisar suas ações, foi enriquecedor pra nossa vivência educacional. Isso permitiu que a realização do estágio superasse sua função de ser apenas um requisito formativo e nos trouxesse também uma carga de experiência para situações que não esperávamos vivenciar.

Através do estágio, pudemos também entender a importância do diário reflexivo não apenas como registro para a posteridade, mas como ferramenta para a reflexão durante e após nossa prática. A utilização do diário foi essencial para que tivéssemos, em mãos, o contexto, detalhes e pensamentos para a construção dos casos de ensino. O caso de ensino se mostrou uma ferramenta muito útil no processo de reflexão, já que por meio dele, pudemos enxergar as situações vividas de outros ângulos e debater com outras pessoas, gerando discussões enriquecedoras e aprendizados significativos sobre a prática docente.

Dessa forma, o estágio supervisionado de ensino não apenas propiciou a experiência de irmos para o ambiente escolar como também forjou nossa intelectualidade e capacidade de análise e crítica através da instrução para confeccionarmos uma produção bibliográfica sólida que pode servir de referência e inspiração para futuros estagiários.

REFERÊNCIAS

- ALVES, F. C. Diário - um contributo para o desenvolvimento profissional dos professores e estudo dos seus dilemas. *Revista Millenium*, n. 29, p. 222-239, jun. 2004. Disponível em: <https://repositorio.ipv.pt/handle/10400.19/578>. Acesso em: 10 set. 2021.
- BARBALHO, D. M. *O colégio de aplicação-CAP/COLUNI da Universidade Federal de Viçosa: histórias de sucesso (memórias e identidade)*. 2008. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2008.
- BARBIERI, B. C.; SANTOS, N. E.; AVELINO, W. F. Violência escolar: uma percepção social. *Revista Educação Pública*, v. 21, nº 7, p 1-5. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/7/violencia-escolar-uma-percepcao-social>
- BRASIL. **Lei nº 12.711, de 29 de agosto de 2012.** Dispõe sobre o ingresso nas universidades federais e nas instituições federais de ensino técnico de nível médio e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12711.htm. Acesso em: 21 set. 2021.
- BRASIL. **Lei nº 13.409, de 28 de dezembro de 2016.** Altera a Lei nº 12.711, de 29 de agosto de 2012, para dispor sobre a reserva de vagas para pessoas com deficiência nos cursos técnico de nível médio e superior das instituições federais de ensino. Brasília, DF: Presidência da República, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12711.htm. Acesso em: 21 set. 2021.
- BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Presidência da República, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 21 set. 2021.
- BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Presidência da República, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 15 set. 2021.
- CARVALHO, R. S.; BOHNENBERGUER, E. B.; TEIXEIRA, J. L.; SILVA, L.; LELIS, M. C. S. Cap-COLUNI, trajetória (re)vista: PONTO DE VISTA. *Revista Ponto de Vista*, v.1, n.1, p. 9-15, 2009. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/RPV/article/view/9156>. Acesso em: 15 set. 2021.
- COLETIVO COLUNI ANTIRRACISTA. **Ofício.** Propõe o debate racial no âmbito do Cap-COLUNI. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/17_Ykgb7AB4Migw0JN_JQAZiCS43SQ11/view. Acesso em: 15 set. 2021.
- DUEK, V. P. (2020). Casos de ensino na formação professores: contribuições para a reflexão sobre a prática docente. *Itinerarius Reflectionis*, v. 16, n. 2, pag. 01–20. DOI: <https://doi.org/10.5216/rir.v16i2.54529>. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/rir/article/view/54529>. Acesso em: 15 set. 2021.
- GARIGLIO, J. A., BURNIER, S. Saberes da docência na Educação profissional e tecnológica: Um estudo sobre o olhar dos professores. *Educação em Revista*, Belo Horizonte, v. 28, n. 1, p.211-236.DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-46982012000100010>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edur/a/gfTrfDgf6yRSL9mtvk9t7GF/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 15 set. 2021.
- GIOVANI, F. (2013). O diário reflexivo na formação inicial visto à luz da dialogia bakhtiniana. *Olhares: Revista Do Departamento De Educação Da Unifesp*, v. 1, n. 2, 432–451. DOI: <https://doi.org/10.34024/olhares.2013.v1.95>. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/olhares/article/view/95>. Acesso em: 15 set. 2021.
- LAPLANTINE, F. **A descrição etnográfica.** São Paulo: Terceira Margem, 2004.
- NONO, M. A. **Casos de ensino e professoras iniciantes.** 2005. Tese



CADERNOS DO SIEC

Volume 1 ■ 2021

(Doutorado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2005.

SCHÖN, D. A. Os professores e sua formação. In: NÓVOA, Antônio. **Os professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

SCHÖN, D. **Educando o profissional reflexivo**: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

SOUZA, M. R. DE. Violência nas escolas: causas e consequências. **Caderno Discente do Instituto Superior de Educação**, v. 2, n. 2, p. 119–136, 2008.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. **Resolução Nº 6/2003**. Estabelece o regimento do Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Viçosa – COLUNI. Viçosa, MG: Presidente Evaldo Ferreira Vilela, 2013

232

A divulgação científica por meio das redes sociais: uma proposta criativa e eficiente de refletir sobre o conhecimento

233

Camily Luiza Vilela, Bianca de Azevedo Silva, Carine Machado Vales, Maria Luisa Costa, Rhédy Marques Silva, Emerson Ferreira Gomes

Camily Luiza Vilela é estudante do Ensino Médio Integrado ao Curso Técnico de Redes de Computadores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, *Campus Boituva, SP* (autor para correspondência, e-mail: camilyvilela13@gmail.com)

Bianca de Azevedo Silva é estudante do Ensino Médio Integrado ao Curso Técnico de Redes de Computadores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, *Campus Boituva, SP* (e-mail: biancaazvdo01@gmail.com)

Carine Machado Vales é estudante do Ensino Médio Integrado ao Curso Técnico de Redes de Computadores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, *Campus Boituva, SP* (e-mail: carinemachadovales@gmail.com)

Maria Luisa Costa é estudante do Ensino Médio Integrado ao Curso Técnico de Redes de Computadores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, *Campus Boituva, SP* (e-mail: maaluhcostaah213@gmail.com)

Rhédy Marques Silva é estudante do Ensino Médio Integrado ao Curso Técnico de Redes de Computadores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, *Campus Boituva, SP* (e-mail: rhedymerques@gmail.com)

Emerson Ferreira Gomes é professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, *Campus Boituva, SP* (e-mail: emersonfg@ifsp.edu.br)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e48) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—O período crítico durante a pandemia de COVID-19, exigiu adaptações para diversas situações, sendo uma delas a forma que o projeto Banca da Ciência realizaria sua divulgação científica. Neste trabalho, mostraremos uma das adaptações que o projeto exerceu para continuar atuando de forma segura, tanto para o público, quanto para seus integrantes. Para isso, utilizamos da plataforma virtual *Instagram*, a qual trouxe tamanha facilidade e ótimo engajamento para as atividades de divulgação feitas a distância. Para a análise do rendimento e eficácia do método escolhido, utilizaremos os relatos e a aplicabilidade das atividades na plataforma *Instagram*, trazendo a forma como são divididas e como cada uma é realizada. Serão mostrados também, exemplos de atividades que tiveram maior reconhecimento e alcance, realçando a importância de uma abordagem feita de forma didática e com fácil compreensão. Este trabalho faz parte de um projeto que inclui atividades de pesquisa, ensino e extensão, em ações de divulgação científica no IFSP.

Palavras-chave—disseminação científica, informação, *Instagram*, representação.

I. INTRODUÇÃO

ABANCA da Ciência é um projeto que visa realizar a divulgação científica de forma coerente, e ao mesmo tempo, a mais didática possível, visto que, a maior parte de seu público das oficinas temáticas, são alunos de fundamental que precisam de uma linguagem clara e ilustrativa.

Com a vinda da pandemia de COVID-19, e a introdução das plataformas de ensino remoto emergencial para a aplicação do ERE (Ensino Remoto Emergencial), foi necessária uma adaptação também aos integrantes do projeto Banca, que encontraram diversas formas de continuar seu trabalho de divulgação, mesmo por vias digitais, para que houvesse a segurança de todos. Dentre esses métodos, foi iniciada uma maior assiduidade nas redes sociais do projeto, que já existiam, mas não possuíam uma estrutura de postagem definida, sendo utilizadas apenas como um pequeno complemento para registro das atividades realizadas. Reconhecemos então a importância social da divulgação científica (ALBAGLI, 1996) e as possibilidades de comunicação da ciência através da internet (SILVA; MENEZES, 2002), especialmente em período pandêmico (MUNHOZ, 2021).

A partir dessa adaptação, foi possível notar tamanha aprovação e alcance no *Instagram* (@bancadaciencia), já que a página do projeto conquistou um maior número de seguidores e também foi capaz de dobrar o número de visualizações e interações em suas postagens. Isso traz à tona a grande relevância que a divulgação científica tem através das mídias sociais, devido ao grande alcance que podemos obter com as informações confiáveis, seguras e feitas da forma mais comprehensível possível. O *Instagram* não mostra os dados comparativos a um prazo maior que 90 dias, portanto, com base nas informações disponíveis, houve um aumento de 236% de contas atingidas no período entre 12 de agosto e 9 de novembro. Observa-se também, um aumento de 9,3% no número de seguidores, dentro desse período.

Em suma, o ingresso mais estruturado e assíduo na página de *Instagram* do projeto, teve como objetivo continuar as atividades de divulgação, com segurança, fácil acesso e maior compreensão, visto que, todas as postagens são feitas com supervisão do coordenador do projeto e embasamento em fontes confiáveis.

II. MÉTODO

Ao iniciarmos as divulgações dentro da página no *Instagram*, foram criados diferentes quadros de conteúdo. Cada quadro possui um dia específico na semana para ser postado, sempre visando melhor organização. Feitos em forma de imagem no *feed*, ou pelo *Story* da plataforma, as postagens tinham temas que sempre abordavam questões científicas e sociais, como grandes nomes femininos na ciência, produções culturais relacionadas ao tema, fatos científicos e até mesmo experimentos seguros e fáceis de fazer.

Os integrantes do projeto são separados em duplas, a cada semana, e distribuídos de acordo com a sua preferência, para ficarem responsáveis pelos temas de cada quadro, que eram:

A. Curiosidades Científicas e Experimentando

No nosso *Instagram*, dentre cinco quadros que propalamos, dois são de grande notoriedade, e são postados todas as segundas-feiras, intercalando entre um e outro.

Em um deles, chamado “Experimentando”, os membros do projeto Banca da Ciência realizam experimentos fáceis e muito interessantes, fazendo assim, um vídeo de maior compreensão, com explicações transparentes, tendo como objetivo, fazer experiências com materiais acessíveis a todos. A ciência em prática é de melhor percepção para o público, visto que, quando colocamos algo em prática, nos proporcionamos uma melhor absorção do conhecimento contido em tal experimento.

O “Curiosidades Científicas”, assim como o citado anteriormente, é de fundamental importância, pois descontina o conhecimento por trás da ciência de forma ampla e com linguagem comprehensível para todos os visualizadores. O quadro visa incrementar o discernimento científico com publicações em forma de vídeo, trazendo fatos que, embora simples e comuns, normalmente são desconhecidos para grande parte da sociedade.

Ambos os quadros prezam por salientar que, obter conhecimento na área da ciência, seja ela qual for, é muito mais inteligível do que todos podem imaginar. E esse é o principal intuito da Banca da Ciência: trazer informações e referências científicas de forma clara e objetiva. Nesse sentido esse projeto dialoga com a pedagogia sociocultural de Georges Snyders (1988), que defende a possibilidade de satisfação cultural em processos educacionais.

B. Mulheres na Ciência

Publicado toda quarta-feira, este é o quadro onde trazemos descobertas e ações na ciência feitas por mulheres, que visa apresentar ao público a grande presença da figura feminina no meio científico e sua notabilidade no ramo. Nos valemos de estudos de gênero e ciência para debater essas questões (CRUZ, 2007; GROSSI, 2016)

Com o propósito de decompor o estereótipo formado pela sociedade que apenas homens podem ter um reconhecimento notório, abordamos as contribuições de mulheres para a ciência. Sempre que possível, as publicações relacionadas a esse quadro, tem como temática acontecimentos e/ou descobertas recentes, realçando o trabalho formidável que as cientistas têm feito. Tal conteúdo, nos trouxe reconhecimento de duas mulheres importantíssimas para a ciência brasileira, Bárbara Carine e Katemari Rosa (PINHEIRO; ROSA, 2018), ambas são professoras em universidades renomadas atualmente, mas já estiveram juntas trabalhando no projeto “Descolonização de Saberes: a contribuição da ciência dos povos africanos e afrodescendentes”, que tem por objetivo mostrar cientistas africanas e suas contribuições para a ciência.

Em virtude dos fatos mencionados, inspiramos através de histórias reais de mulheres que batalharam, que foram vítimas de preconceito por não fazerem o que a sociedade julgava papel da mulher, por se tornarem reconhecidas em sua área, por revolucionarem e por tantos outros motivos a acreditar que elas podem ser como todas as mulheres que nós citamos nas publicações.

Em suma, este quadro, revela-se cada vez mais inspirador, quando mencionamos mulheres brasileiras, pois a maioria delas viveram a realidade que muitas figuras femininas do Brasil, vivem nos dias de hoje, antes de conquistar tal reconhecimento, provando que basta querer para alcançar o objetivo almejado. E são essas pequenas coisas que tornam o “Mulheres na ciência” tão cheio de empoderamento feminino.

C. Ciência é POP!

“Ciência é POP!” é um quadro semanal, publicado toda sexta-feira, abrangendo conteúdos científicos gerais, relacionados a nossa queridíssima cultura pop, como músicas, filmes, séries, jogos e tudo que associe ambos os termos.

Para esse tema nos valem de alguns estudos acerca da relação entre ciência, arte e cultura pop (PIASSI, 2013).

O principal objetivo do quadro, é demonstrar que a ciência está presente nos mais diversos meios de entretenimento da atualidade, construindo uma conexão de afinidade entre o público e os conteúdos sobrepostos, consequentemente, gerando e repartindo conhecimento entre várias comunidades diferentes. É de suma importância que concebamos interesse nas pessoas para buscar informação, posto isso, utilizamos “Ciência é POP!” como uma maneira de atingir nosso objetivo de modo leve e espontâneo, manuseando os recursos disponíveis baseados na temática da cultura pop.

Ademais, através do *Instagram*, propomos uma forma não tão convencional de aprendizado científico, o senso comum atual expõe que muitos indivíduos acreditam que a ciência não passa de um amontoado de informações complicadas, que não podem ser captadas com facilidade, mas a Banca da Ciência opõe esse conceito ultrapassado, trazendo novos artifícios para a aquisição de conhecimento de uma forma simples e efetiva.

Perante o exposto, concluímos que a ciência pode sim ser aprendida de maneira acessível e recreativa, por todos os públicos que assim desejam.

D. Ciência em 30 Segundos

Este quadro é o mais recente criado. Publicado às terças e quintas-feiras, tem como proposta principal, levar o conhecimento científico a outras pessoas de forma rápida, eficiente e de fácil compreensão, por isso o nome.

Nele, abordamos temas sobre astronomia e seus fenômenos, compartilhando os conhecimentos sobre o Universo e seus aspectos como: nebulosas, estrelas, planetas, galáxias, quasares, ventos solares, Auroras boreais, constelações, astros, lua, astrobiologia e a cosmologia em si. Como referência, nos valem de estudos de Langhi e Nardi (2009), acerca da educação em Astronomia.

É sempre bom ressaltar a importância do conhecimento em astronomia, pois ela é uma das ciências mais antigas, e foi com ela que conseguimos identificar nosso verdadeiro lugar no cosmos. Ela mostra forte influência nas outras ciências, uma vez que, o interesse pelo espaço não está restrito à astronomia e as respostas de muitas perguntas dependem do estudo do espaço, e reforçamos o fato de que ela está muito presente no nosso cotidiano quando por exemplo, a observação dos astros, influenciou nosso calendário, nas estações do ano e em nossa localização. Atualmente essa ciência está dividida em vários ramos como

a Astrobiologia, Cosmologia, Astrofísica, Planetologia e etc.

É uma ciência fundamental para nosso desenvolvimento tecnológico, pois graças a ela, hoje temos satélites, celulares, placas solares, e outros dispositivos que estão presentes no nosso dia a dia e são importantíssimos para a “manutenção” da nossa vida na Terra. Além disso, é a partir dela que nos sentimos aguçados a buscar informações sobre nossas origens.

Aumentar o nosso conhecimento é indispensável, pois foi a nossa curiosidade que nos trouxe aqui hoje com todas as nossas descobertas, mas infelizmente a nossa relação com a natureza é muito ruim, e a causa disso, é a falta de conhecimento e a ganância. Então, vamos abranger nossos conhecimentos para que ainda tenhamos esperança de um mundo melhor para as futuras gerações.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como citado anteriormente, foi grande a aprovação do público quanto às postagens da página, sendo isso observado através do aumento de seguidores, e também, do número de compartilhamentos e curtidas que obtivemos. Isso pode ser observado em um dos posts de Curiosidades Científicas, que obteve, até o momento, 4.686 visualizações. Além disso, recebemos tamanha apreciação e retorno positivo durante as oficinas aplicadas pelos integrantes do projeto, já que o público se mostrou mais interessado nos assuntos, citando informações que foram aprendidas através das publicações na página, o que ajudou a ter maior participação e compreensão desses alunos nas oficinas.

Por fim, a partir da relevância alcançada pela Banca no *Instagram*, surgiram diversas oportunidades de, não só difundir os conhecimentos oferecidos através das atividades do projeto, como também, fazer essa divulgação da própria Banca da Ciência e como realizamos essa disseminação.

IV. CONCLUSÃO

A Banca da Ciência não só traz oportunidade para seus integrantes, como também para seu público. Ver como foi conquistado um maior alcance a partir das redes sociais, só salienta a importância de que todos tenham acesso a informações verdadeiras e que sejam de fácil modo compreendidas.

A pandemia trouxe diversas dificuldades em todos os sentidos, surgindo então as adaptações. O projeto da Banca da Ciência no *Instagram*, deve ser bem mais do que uma

adaptação, e sim, algo que venha sempre a crescer e ter maior alcance, já que saber nunca é demais, e todos merecem a oportunidade de ter este contato descontraído com a ciência.

REFERÊNCIAS

ALBAGLI, Sarita. Divulgação científica: informação científica para cidadania. *Ciência da informação*, v. 25, n. 3, 1996

CRUZ, Jolane Olschowsky da. **Mulher na Ciência: representação ou ficção**. 2007. Tese (Doutorado em Estudo dos Meios e da Produção Mediática) - Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

GROSSI, Márcia Gorett Ribeiro et al. As mulheres praticando ciência no Brasil. *Revista Estudos Feministas*, v. 24, p. 11-30, 2016.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. Ensino da astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica. *Revista Brasileira de Ensino de Física* [online]. 2009, v. 31, n. 4 [Acessado 7 Outubro 2021], pp. 4402-4412.

MUNHOZ, Tiago Neuenfeld et al. A utilização de mídias digitais para divulgação do conhecimento científico sobre saúde mental durante a pandemia do COVID-19. *Expressa Extensão*, v. 26, n. 1, p. 182-192, 2021.

PIASSI, Luís Paulo de Carvalho. **Interfaces didáticas entre cinema e ciência: um estudo a partir de 2001 uma odisséia no espaço**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2013.

PINHEIRO, Bárbara Carine Soares; ROSA, Katemari. **Descolonizando saberes: a Lei 10.639/2003 no ensino de ciências**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2018.

SILVA, Edna Lúcia; MENEZES, Estera Muszkat; BISSANI, Márcia. A internet como canal de comunicação científica. *Informação & Sociedade*, v. 12, n. 1, 2002.

SNYDERS, Georges. **A Alegria na Escola**. São Paulo: Manole, 1988.

Divulgação científica sobre o meio ambiente: *podcast e videocast*

Mayana Damasceno Matos, Renata Correia, Gabriele Marisco

Mayana Damasceno Matos é discente do curso de Engenharia Agronômica da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, BA (autora para correspondência, e-mail: 201710598@uesb.edu.br)

Renata Correia é professora do Departamento de Ciências Naturais da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, BA (e-mail: renatacorreia@uesb.edu.br)

Gabriele Marisco é professora do Departamento de Ciências Naturais da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, BA (e-mail: gabrielemarisco@uesb.edu.br)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e49) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—Com o mundo cada vez mais globalizado e urbano, a importância do conhecimento a respeito do meio ambiente ocorre por proporcionar informações sobre a importância do respeito pela preservação ambiental. O presente trabalho relata a experiência da produção e divulgação de materiais audiovisuais educativos sobre o meio ambiente, em espaços não formais como as plataformas comunicacionais Rádio UESB FM 97.5 e no *Instagram* @popularizandoaciencia, bem como numa escola (espaço formal). Foram abordadas as temáticas: “Meio Ambiente: qual a sua importância?” e “Acidentes ambientais no Brasil: um problema que impacta a saúde única”. Para isso, foram produzidos *videocasts*, *podcasts* e enquetes, a fim de promover interatividade com o público. Os resultados obtidos foram positivos, com interação no *Instagram*, bem como despertou interesse e curiosidade pelos alunos da escola. Nessa perspectiva, a divulgação científica é uma importante ferramenta para disseminar e popularizar conhecimentos científicos a toda a população.

Palavras-chave—democratização da ciência, *Instagram*, rádio, saúde única.

I. INTRODUÇÃO

MEIO ambiente são todos os espaços que ocupamos juntamente com a natureza. As consequências das ações humanas, principalmente em se tratando do uso exacerbado dos recursos extraídos, sobre o meio ambiente, acarretam danos muitas vezes irreparáveis, tendo como consequência uma série de eventos e fatores que interferem na qualidade de vida humana. Os constantes desmatamentos e queimadas, assim como a incessante emissão de gases do efeito estufa por exemplo, são um dos

agentes causadores da ocorrência de problemas respiratórios na população.

Ao longo dos últimos dois anos, principalmente, houve um considerável aumento na adesão ao negacionismo científico. Tendo em vista esse fato, é importante salientar que a pesquisa e a ciência têm papel fundamental no desenvolvimento da sociedade assim como na geração do conhecimento. O ato de divulgar a ciência trata-se de explanar o conhecimento previamente comunicado pela comunidade científica, mas de forma objetiva e simplificada, permitindo que a população em geral compreenda e absorva

tais informações.

A divulgação científica, especialmente utilizando os meios tecnológicos, permite uma aproximação de tais conteúdos acadêmicos à população em geral, visto que a maioria desses conteúdos são de linguagem técnica e a princípio indecifráveis para aqueles que não possuem conhecimentos específicos.

Dessa forma, o ato de democratizar e tornar a ciência acessível à população permite a formação de uma base para o desenvolvimento de pensamento crítico da sociedade. Logo, a implementação de tais conhecimentos, ainda nas escolas, certamente tem forte influência sobre a construção do indivíduo e seu discernimento crítico quanto à ciência e informação.

Com o acelerado desenvolvimento econômico e tecnológico verificado durante o século XX, os países desenvolvidos tornaram-se vítimas de catástrofes ambientais, surgindo assim a necessidade de um ramo específico para o direito ambiental. A importância da preservação dos recursos naturais passou a ser preocupação mundial e nenhum país pode eximir de sua responsabilidade (BORTOLON e MENDES, 2014).

Esse tema foi elaborado para contribuir com a temática Saúde Única, abordando a relação entre saúde ambiental, saúde humana e saúde animal, e suas consequências.

Pensando na correlação e nos impactos entre saúde e meio ambiente, apontamos a importância de atividades educativas, em diferentes espaços, como formais, neste caso, iniciadas desde cedo nas escolas, assim como em espaços não formais, tais como redes sociais e rádio.

Da mesma forma, a mídia, ao trazer informações em tempo real sobre problemas ambientais do país, pode ser empregada como importante facilitadora para a prática da Educação Ambiental. Além disso, os veículos de comunicação são capazes de incentivar a reflexão crítica sobre ciência e tecnologia e contribuir para ações transformadoras da realidade (ALBERGUINI, 2002).

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é relatar a experiência da produção e divulgação de informações sobre o meio ambiente como alternativa para compartilhar saberes em tempos de negacionismo científico.

II. MÉTODO

Este trabalho é fruto das ações do programa de extensão intitulado Popularizando a Ciência, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), que visa a divulgação de

conhecimentos científicos de forma didática e criativa. Nesse relato de experiência apresenta-se a produção e divulgação de materiais educativos sobre meio ambiente, utilizando as plataformas comunicacionais: *podcast* na Rádio UESB 97.5 FM e *videocast* compartilhadas no *Instagram* @popularizandoaciencia, nos meses de maio e junho de 2021.

Em setembro de 2021, o *videocast* produzido foi cedido para ser utilizado em uma ação interdisciplinar, como forma de Atividade Curricular Complementar (ACC) em uma Escola Estadual da Bahia.

Esse material foi elaborado pela bolsista extensionista vinculada ao curso de Engenharia Agronômica.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para abordar o assunto meio ambiente, foram escolhidas duas temáticas, sendo elas: "Meio Ambiente: qual a sua importância" e "Acidentes ambientais no Brasil: um problema que afeta a saúde única". Este material foi destinado à semana do meio ambiente, que aconteceu nos dias 05 a 09 de junho, 2021.

Inicialmente foi realizada uma pesquisa sobre os temas para elaboração do conteúdo textual servindo como base teórica para a produção e edição dos *podcast* (áudio) e *videocast* (vídeo lúdico). Na temática "Meio Ambiente: qual a sua importância", conceitos ambientais foram abordados, como a diferença entre preservação e conservação ambiental, ações que afetam o meio ambiente, desmatamentos e queimadas, métodos que podemos adotar no nosso dia a dia para ajudar na conservação ambiental, além de uma integração da política ambiental do Brasil ligada às questões atuais (Figura 1).

Levando em consideração a legislação ambiental do Brasil, as leis de preservação ambiental do nosso país são sólidas, o problema é que estas leis não estão sendo respeitadas e nem aplicadas devidamente. O enfraquecimento de órgãos de gestão do meio ambiente, assim como a flexibilização de normas e as constantes tentativas de impedir que o Ibama e ICMBio realizem suas funções, têm corroborado cada vez mais com as ações criminosas.

CADERNOS DO SIEC

Volume 1

■ 2021



Fig. 1 Videocast produzido no Instagram



Fig. 2 Videocast produzido no Instagram

O Ibama, principal órgão do governo federal atuante na proteção da maior floresta tropical do mundo, atualmente conta com cerca de 55% de agentes ambientais a menos para enfrentar o avanço do crime ambiental em todo o país. Além disso, o órgão vem sofrendo constantes ataques, por parte do governo federal, durante suas operações de fiscalizações, interferindo no sucesso das mesmas.

A situação do nosso país se encontra cada vez mais crítica, e chamando ainda mais a atenção da mídia internacional, já que a preservação Ambiental (especialmente da Amazônia) é de interesse não só do Brasil, mas de vários outros países. Se não revertermos a situação em relação à destruição dos nossos biomas, o Brasil terá um enorme prejuízo.

Na temática “Acidentes ambientais no Brasil: um problema que afeta a saúde única”, foram tratados sobre os principais acidentes ambientais no Brasil desde 1975 até hoje, apresentando os impactos gerados no meio ambiente e na saúde das pessoas. Destes, destacamos sete acidentes de óleo, dois acidentes de liberação de gases tóxicos, quatro rompimentos de barragens e um acidente radioativo (Figura 2).

Nesse material, o intuito foi apresentar a relação entre os acidentes ambientais e os impactos para a saúde humana, tais como: contaminação com substâncias tóxicas, que pode ocorrer por sua ingestão, inalação ou absorção pela pele; a exposição a esses produtos pode provocar irritações na pele, queimação e inchaço; sintomas respiratórios; cefaleia e náusea; dores abdominais, vômito e diarreia; mal formação fetal (principalmente no sistema nervoso); morte de recém-nascidos; e o efeito mais temido de longo prazo é a ocorrência de câncer.

Os videocasts publicados na plataforma *Instagram* apresentaram bom alcance ao público. Associado a este material, foram produzidas enquetes (Figura 3) e vídeos curtos de modo a garantir o engajamento da página, proporcionando maior interação do público. O conteúdo com esses temas pode ser acessado por meio do link disponível https://drive.google.com/drive/folders/1Adaygpozllp5xcZJ6foDtypKN0bT_SvG?usp=sharing.



Fig. 3 Enquetes produzidas no Instagram sobre a temática meio ambiente: qual sua importância

A divulgação científica possui papel de aproximar a ciência e a sociedade, veiculando informações sobre ciência e tecnologia ao público geral. Pode, e deve, ser feita através de diversos meios, contando com a versatilidade do material a ser utilizado e, dessa forma, auxiliar na construção de uma consciência científica do público em geral (TRAVASSOS *et al.*, 2020).

Assim, além do caráter informativo, a divulgação científica apresenta uma função educativa, na formação de opinião pública qualificada, assumindo os contornos de uma prática fundamentalmente comunicativa de vulgarização e mediação (SULAIMAN, 2011).

Considerando a importância da interdisciplinaridade do tema, o *videocast* sobre “Acidentes ambientais no Brasil: um problema que afeta a saúde única”, foi cedido para uma atividade de ACC numa Escola Estadual da Bahia, a fim de servir como material didático que pudesse ser utilizado nas diferentes áreas do conhecimento, como as Humanas (geografia, história, filosofia e sociologia), Natureza e Exatas (biologia, química, física e matemática) e Linguagem (português, literatura, redação, inglês e educação física).

O material audiovisual contribuiu para abordar a temática Saúde única nessa escola, de modo a favorecer a compreensão dos alunos sobre relação entre saúde ambiental, saúde humana e saúde animal, além de suas consequências. O *videocast* despertou o interesse dos alunos e foi possível observar momentos de reflexão e um novo olhar sobre a realidade local e global. Nessa ação, ficou evidente a interatividade entre os alunos e professores da escola, sendo possível utilizar esse material com intencionalidade de práticas educativas e sociais. Dessa forma, pode-se inferir que o *videocast* contribuiu, de maneira significativa, para a abordagem da Saúde Única na escola numa perspectiva interdisciplinar, evidenciando a importância da divulgação científica na escola.

Logo, ressalta-se a importância de explorar meios diferentes e criativos a fim de partilhar e popularizar conhecimentos científicos à toda a população, contribuindo para o desenvolvimento do senso crítico.

IV. CONCLUSÃO

As mídias sociais, atualmente, são úteis em diversos meios e áreas, ainda mais com a pandemia do Coronavírus, o uso dos recursos digitais se tornou cada vez mais acentuado, abrindo portas para essas ferramentas como forma de integração da sociedade.

Nesse sentido, utilizar o *podcast* na rádio e *videocast* no *Instagram* e na escola são uma tentativa de popularizar informações científicas, ainda mais na atual realidade brasileira, em que a Ciência e o Meio Ambiente estão sendo atacados com o negacionismo científico e de ataques políticos constantes.

Apesar de muitas pessoas ainda serem privadas do acesso à internet, um grupo considerável da população pode contribuir com o compartilhamento desses materiais elaborados, auxiliando na disseminação dessas informações.

Nessa perspectiva, acreditamos que materiais audiovisuais podem ser usados em práticas educativas e didáticas promovendo consolidação de conhecimentos em diferentes áreas, em caráter interdisciplinar

REFERÊNCIAS

A BORTOLON, B.; MENDES, M. S. S. A Importância da Educação Ambiental para o Alcance da Sustentabilidade. *Revista Eletrônica de Iniciação Científica*. Itajaí, Centro de Ciências Sociais e Jurídicas da UNIVALI. v. 5, n.1, p. 118-136, 2014. Disponível em: <www.univali.br/ricc>. Acesso em: 10 abr. 2021.

ALBERGUINI, A. C. UNIVERSIDADE METODISTA DE SÃO PAULO. *Mídia e Educação Ambiental*: Projeto Semear Colégio Ave Maria - Campinas (1998-2001), 2002. 160p. Dissertação (Mestrado). Disponível em: <http://www.fiocruz.br/brasiliana/media/AudreCristinaAlberguiAu.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2021.

IBAMA perde 55% dos fiscais em 10 anos. [Brasília], 13 ago. 2020. Disponível em: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/ambiente/noticia/2020/08/em-10-anos-ibama-perde-55-dos-fiscais-para-combate-a-crimes-ambientais-ckdueu8kw000m01esb5voa4ru.html>. Acesso em: 15 abr. 2021.

MEDEIROS, A. B. *et al.* A importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais. *Revista Faculdade Montes Beslos*, v. 4, n. 1, set. 2011. Disponível em: <https://www.terrabrasilis.org.br/ecotecadigital/pdf/a-importancia-da-educacao-ambiental-na-escola-nas-series-iniciais.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2021.

SULAIMAN, S. N. “Educação ambiental, sustentabilidade e ciência: o papel da mídia na difusão de conhecimentos científicos”. *Ciência & Educação* (Bauru), vol. 17, no 3, 2011, p. 645-62. DOI.org (Crossref). Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132011000300008>. Acesso em: 15 abr. 2021.

TRAVASSOS, R. *et al.* Divulgação científica em tempos de pandemia: a importância de divulgar o fato em meio às fakes. *Raízes e Rumos*, Rio de Janeiro, v.8 n. 2, p. 231-239, jul. - dez., 2020. Disponível em: <http://www.seer.unirio.br/raizeserumos/article/view/1031>. Acesso em: 15 abr. 2021.

Educação especial no ensino de ciências: práticas pedagógicas alinhadas ao desenvolvimento sensorial

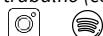
Riceli Gomes Czekalski, Isabele Gamarra de Freitas, Cleusa Inês Ziesmann

Riceli Gomes Czekalski é mestrandona Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Licenciada em Ciências Biológicas (autor para correspondência, e-mail: ricelicgbio@gmail.com)

Isabele Gamarra de Freitas é estudante da Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS). (e-mail: isabeledefreitass@gmail.com)

Cleusa Inês Ziesmann é doutora em educação, professora do magistério superior na Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS). (e-mail: cleusa.iziesmann@gmail.com)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e50) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—A educação especial perpassa os fundamentos da aprendizagem com relação às especificidades educacionais, pautados na inclusão e reconhecimento dos subsídios educacionais, é pouco difundida nos cursos de licenciaturas, nesse espaço-tempo o reconhecimento curricular nas grades dos cursos ocasiona um despreparo ao docente que ao atuar na educação básica não terá embasamento teórico durante a sua formação inicial. Em vista de tal problemática, o presente trabalho descreve o desenvolvimento de um Estágio Supervisionado, no curso de Ciências Biológicas - Licenciatura, promovido por uma universidade pública, no interior do estado do Rio Grande do Sul, visando trazer o olhar do ensino de ciências na perspectiva da educação inclusiva. O estágio foi realizado em uma escola de educação especial da região, com duas turmas de Jovens e Adultos, esta instituição atende alunos com deficiência intelectual e múltipla. Este estudo é de abordagem qualitativa, de natureza exploratória e se caracteriza como um estudo de caso. Os dados obtidos reverberam o saber experiential mobilizado e suas nuances que rogam por práticas com finalidades sensoriais e cognitivas, as quais auxiliaram os educandos em suas atividades cotidianas, possibilitando autonomia e consciência das suas responsabilidades, sendo: I) alimentação saudável; II) receita utilizando alimentos naturais; III) higiene pessoal; IV) trilha dos sentidos; V) produção de objetos utilizando materiais recicláveis; VI) cuidados para o verão; VII) atividade explosiva; VIII) gincana sensorial. Tais atividades, viabilizaram uma aprendizagem prática por meio do lúdico aos alunos. Neste sentido, percebe-se que o lúdico é um recurso metodológico de suma importância para auxiliar na aprendizagem das crianças, pois possibilitam a exploração do ambiente a sua volta. Ainda, atividades lúdicas proporcionam aprendizagem de maneira prazerosa e significativa. Ademais, o trabalho obteve resultados satisfatórios com relação a interação estagiário-aluno, de maneira harmônica, compreendendo as limitações de cada discente, trabalhando com as aptidões, bem como, estimulando o trabalho coletivo. Dessa forma, as atividades proporcionaram um novo olhar para à realidade das escolas de educação especial, sendo este contato necessário à formação de futuros professores de ambas as áreas do ensino. Observa-se a necessidade de uma formação específica na licenciatura para conseguir trabalhar a práxis educacional e, compreender a relevância da educação especial e o cuidado para com as subjetividades de cada sujeito. Cabe a esta reflexão resgatar normativas/leis brasileiras de amparo a inclusão, de modo que, estabelecem a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiências ou mobilidades reduzidas. Portanto, é perceptível que através da



CADERNOS DO SIEC

Volume 1 ■ 2021

experiência mobilizada em uma instituição de educação especial o olhar para a docência ganha uma nova ótica e outras inquietações, almejando a inclusão e a garantia do respeito para todos.

Palavras-chave—educação inclusiva, estágio não-formal, experiência, formação docente.

242

As plantas medicinais como temática para o ensino de química

243

Daiane Soares Porto Garcia, Janimar Dias Nunes Santos, Vera Lucia Esmerio, Marcia Von Fruhauf Firme

Daiane Soares Porto Garcia é discente de graduação, Universidade Federal do Pampa, *Campus Bagé, RS* (autora para correspondência, e-mail: daianegarcia.aluno@unipampa.edu.br)

Janimar Dias Nunes Santos é discente de graduação, Universidade Federal do Pampa, *Campus Bagé, RS* (e-mail: janimarsantos.aluno@unipampa.edu.br)

Vera Lucia Esmerio é discente de graduação, Universidade Federal do Pampa, *Campus Bagé, RS* (e-mail: veraesmerio.aluno@unipampa.edu.br)

Marcia Von Fruhauf Firme é docente, Universidade Federal do Pampa (e-mail: marciafirme@unipampa.edu.br)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e51) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—As plantas medicinais estão sendo cada vez mais utilizadas, devido às suas ações farmacológicas, por serem de fácil acesso e de baixo custo. Muitas pessoas utilizam as plantas medicinais para o tratamento de algumas doenças, contudo o conhecimento científico de suas ações farmacológicas ainda é bastante reduzido. Em vista disso, a abordagem dessa temática em sala de aula torna-se de grande relevância para o ensino de química de uma forma contextualizada, partindo do conhecimento popular para um saber científico mais completo e significativo. Assim, essa pesquisa teve como objetivo, orientar os estudantes sobre o uso das plantas medicinais, destacando suas propriedades químicas, as principais funções e os riscos da utilização desses fitoterápicos sem a orientação correta. Este trabalho foi desenvolvido na componente curricular de Seminários em Química, ofertada pelo curso de Licenciatura em Química da Unipampa campus Bagé, no período de março a maio de 2021. A presente pesquisa foi realizada em artigos, monografias e sites da internet sobre as plantas medicinais e suas propriedades farmacológicas, tendo como sujeitos todos os alunos da turma de seminários em Química os quais receberam com antecedência um artigo para leitura com o tema base da pesquisa que seria apresentada na aula seguinte de forma expositiva com a apresentação de slides. Para a coleta de dados utilizou-se textos produzidos individualmente por cada aluno destacando sua opinião sobre a temática apresentada. Na análise dos textos enviados pelos alunos, pode-se perceber que todos conseguiram compreender a importância das plantas medicinais, muitos relacionaram com o uso que já faziam desses fitoterápicos no dia a dia, enquanto outros destacaram que utilizavam as plantas medicinais, mas não conheciam os seus benefícios, conforme a fala de um aluno: (Aluno 7) “Uma das frutas que eu sempre gostei foi amora [...] Mas eu nunca pesquisei os benefícios da fruta.” Em vista dos aspectos apresentados, observa-se que a utilização das plantas medicinais faz parte do cotidiano de muitas pessoas, o que se faz necessário discutir sobre os seus benefícios e malefícios, onde este último é consequência da falta de conhecimento sobre as propriedades químicas desses fitoterápicos e seu uso inadequado.

Palavras-chave—abordagem temática, ensino de ciências, fitoterápicos, propriedades químicas.

Cultura pop como meio para difusão científica: o caso da Banca da Ciência

Maria Rita Bialtas, Jaqueline da Silva Alves, Thompson Otávio Ferreira Tijolli de Freitas, Daniely de Almeida dos Santos, Emerson Ferreira Gomes

Maria Rita Bialtas é estudante da licenciatura em Pedagogia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, *Campus Boituva, SP* (autora para correspondência, e-mail: mritabialtas@gmail.com)

Jaqueline da Silva Alves é estudante do curso técnico em Redes de Computadores Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, *Campus Boituva, SP* (e-mail: sjaqueline087@gmail.com)

Thompson Otávio Ferreira Tijolli de Freitas é estudante da licenciatura em Pedagogia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, *Campus Boituva, SP* (e-mail: otavio.thompson@aluno.ifsp.edu.br)

Daniely de Almeida dos Santos é estudante do curso técnico em Automação Industrial Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, *Campus Boituva, SP* (e-mail: danielyalmeida297@gmail.com)

Emerson Ferreira Gomes é professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, *Campus Boituva, SP* (e-mail: emersonfg@ifsp.edu.br)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e52) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—Este resumo tem como objetivo apresentar as ações do projeto Banca da Ciência, que possui a finalidade de divulgar a ciência colaborando para uma reestruturação das atividades escolares, com a indicação de conteúdos culturais e sociais em práticas lúdicas pouco corriqueiras no cotidiano escolar, que anteriormente a presente pandemia, eram realizadas através de oficinas nas escolas públicas da região, e agora com o fator pandemia e o advento das redes sociais, facilitando a divulgação de informações, o projeto acabou migrando para a plataforma *Instagram* na qual são feitas postagens sobre variados conteúdos científicos. O presente trabalho vai discorrer sobre os resultados de uma das vertentes do projeto que tende a apresentar sobre séries, filmes e outros conteúdos de entretenimento que possuam relação científica, de forma a explicar qual a relação destas obras com a ciência, normalmente aliado ao quadro "Ciência é Pop" no *Instagram* do projeto. A metodologia utilizada para realização dessas postagens é o debate sobre os temas geradores relacionados à ciência e sociedade a partir de livros, músicas, filmes e seriados dando destaque tanto as obras atuais como também as contemporâneas, buscando levar para o público um olhar crítico para essas obras, demonstrando que a ciência também se encontra presente nos produtos culturais consumidos pela sociedade. Alguns resultados de postagens realizadas a partir da discussão de produtos da cultura pop são: A animação "Rio", de 2011, da Disney, que apresenta temas da educação ambiental, como o tráfico ilegal de animais e a importância de centros de conservação ambiental; O livro "Torto Arado" de 2019, escrito por Itamar Vieira Junior, que debate temas como desigualdades raciais, sociais e de gênero e resistências ancestrais dos povos quilombolas; A música "Space Oddity", de 1969, por David Bowie, que faz referências ao preparo inicial de uma decolagem de foguete e que teve como inspiração a obra cinematográfica "2001: Uma Odisseia no Espaço"; Um último exemplo é de uma postagem feita sobre a série "Loki", de 2021 da Marvel/Disney+, na qual são apresentados temas como multiverso, linha do tempo e dimensões. Concluindo, através dos elementos culturais, nossas concepções são ampliadas, uma perspectiva muito mais aprofundada do que imaginamos sobre a ciência é entregue à população todos os dias por meio de filmes, livros, séries, músicas, e outros



CADERNOS DO SIEC

Volume 1 ■ 2021

recursos que existem no século XXI. Esses elementos culturais incentivam por um meio dinâmico e muito atrativo o aprendizado científico entre públicos de todas as idades, trazendo não só um contexto tecnológico, mas também a reflexão da nossa sociedade como um todo, apresentando fatos históricos que impactaram nosso passado e continuam impactando até hoje, como por exemplo a luta pela igualdade de gênero, a luta pela democracia, e outros grandes movimentos.

Palavras-chave—divulgação da ciência, produtos culturais, temas geradores.

245

O ensino de ciências durante a pandemia no interior de Santa Catarina

246

Luís Gustavo Bressan

Luís Gustavo Bressan é professor da Escola de Educação Básica Serafim Enoss Bertaso no município de Nova Itaberaba, SC, mestrando da Universidade Federal Fronteira Sul, Erechim, RS (autor para correspondência, e-mail: luisgustavobressan@gmail.com)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e53) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—Em março de 2020 a Organização Mundial da Saúde decretou a COVID-19 como uma pandemia, diante dessa situação muitos países desenvolveram medidas de contenção para reduzir ao máximo a dispersão do vírus na população: fechamento de restaurantes, bares, igrejas, lojas e também escolas. A fim de não prejudicar os estudantes e deixá-los desassistidos os governos estaduais e municipais buscaram ferramentas que auxiliassem no ensino-aprendizagem dos docentes e discentes durante o fechamento das escolas. O presente estudo tem como objetivo relatar a experiência de um docente da disciplina de Ciências na Escola de Educação Básica Serafim Enoss Bertaso no município de Nova Itaberaba, interior da região oeste de Santa Catarina. Os métodos utilizados para o processo de ensino-aprendizagem foram os mais variados geralmente o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), livros didáticos e folhas impressas com textos produzidos pelo docente. As TIC variavam de acordo com a requisição do estudante, sendo estas: WhatsApp e e-mail, em ambos os casos o professor produzia um texto e elaborava atividades quinzenalmente para que os estudantes realizassem o download do arquivo e reencaminhassem para o docente com as atividades feitas, os estudantes sem acesso à internet retiravam cópias impressas das atividades e as devolviam a cada quinze dias. O resultado apresentado foi negativo tendo consequências no ano seguinte (2021) demonstrando um déficit de aprendizagem já que muitos estudantes relataram não ter aprendido nada durante o ano letivo de 2020, outros alegaram que fora seus parentes que realizaram as atividades, além da falta das aulas práticas dificultando a compreensão entre a teoria e a prática do ensino de ciências. A conclusão segundo o relato do professor é que devido à falta de interação com os colegas, a ausência de aulas práticas a carência de um mediador presencial para as aulas de Ciências gerou imensa dificuldade no processo de aprendizagem dos estudantes, mostrando assim que a existência das escolas dentro a modalidade de ensino presencial torna-se cada vez mais essencial na formação do indivíduo como observado no retorno dos discentes em 2021.

Palavras-chave—educação, prática, remoto, tecnologia.

Interdisciplinaridade entre Brasil e México: o uso de metodologias ativas e tecnológicas

247

Jaqueleine Maria dos Santos Silva, Salvador Villa Bermeo, Daniel Hilton Dias da Rosa Junior

Jaqueleine Maria dos Santos Silva é professora de enfermagem do curso técnico do Educandário Senhor do Bonfim. Japeri, RJ (autora para correspondência, e-mail: enfa.jaquelinesantos@outlook.com)

Salvador Villa Bermeo é professor de educação física do ensino médio do Colégio Bachillerato General Oficial Vicente Suarez Ferrer. Ciudad de Puebla, Puebla. (e-mail: chava.vb23@gmail.com)

Daniel Hilton Dias da Rosa Junior é professor de língua portuguesa do ensino médio e do curso técnico do Educandário Senhor do Bonfim, Japeri, RJ. (e-mail: danielhiltondias@hotmail.com)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e54) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—Em meio a uma atividade extracurricular e interdisciplinar realizada através do aplicativo de conferência remota Zoom, os alunos brasileiros do Curso Técnico em Enfermagem do Educandário Senhor do Bonfim (Município de Japeri – Estado do Rio de Janeiro) apresentaram um seminário *on-line* para os alunos mexicanos do Ensino Médio do Colégio Bachillerato General Oficial Vicente Suarez Ferrer (Ciudad de Puebla – Puebla). Neste viés, a ideia central da atividade buscava criar uma campanha de promoção e de prevenção à saúde para pessoas de nacionalidade e cultura diferentes, levando em consideração a individualidade de cada aluno e o esclarecimento de possíveis dúvidas acerca da temática. Construir o intercâmbio de conhecimentos por meio de dois idiomas diferentes (português e espanhol) e estabelecer uma relação entre as instituições de ensino supracitadas. O seminário intitulado *COVID-19: Visión de enfermería ante la pandemia* foi apresentado por três grupos de alunos brasileiros através de metodologias ativas e recursos tecnológicos audiovisuais, sendo os slides explicados em português dentro de um período de dez minutos com uma sessão de perguntas e respostas ao final. Com a participação total de 100 alunos mexicanos, toda a comunicação foi mediada pelos professores responsáveis das instituições de ensino envolvidas. O seminário ultrapassou as expectativas dos organizadores e participantes, uma vez que o diálogo desenvolvido entre perguntas e respostas trouxe questionamentos significativos e pertinentes ao tema tratado no evento, abrindo um espaço de comunicação interativa livre de julgamentos. Comenta-se que o protagonismo dado aos alunos neste evento tornou a relação interpessoal e a discussão sobre o assunto em algo harmônico, mostrando que as diferenças de idiomas não são empecilhos para o compartilhamento de saberes. Constatou-se que as diferenças idiomáticas e culturais não foram barreiras para que houvesse a transmissão da mensagem desejada. Portanto, a interação se mostrou bastante concreta, visto que os alunos (brasileiros e mexicanos) topicalizaram suas habilidades linguísticas e interdisciplinares não só por discutirem uma temática tão relevante no cotidiano global, mas também por utilizarem ferramentas tecnológicas para fins pedagógicos.

Palavras-chave—interdisciplinaridade, ensino técnico, enfermagem.

Consumo de pão mofado na visão de alunos do ensino fundamental

248

Maria Eduarda Pratt, Vitória da Silva Teixeira, Adriely Miranda, Carlos Henrique Haab Alves, Maria Clara Schneider Elias, Alexandre Takio Kitagawa

Maria Eduarda Pratt, Vitória da Silva Teixeira, Adriely Miranda, Carlos Henrique Haab Alves e Maria Clara Schneider Elias são alunas do 7.º ano do ensino fundamental da Escola Básica Professora Úrsula Kroeger, Indaial, SC

Alexandre Takio Kitagawa é licenciado e bacharel em Ciências Biológicas, especialista em Ciências Ambientais e Ensino de Ciências, mestre em Ciência Animal, docente na Secretaria de Educação de Indaial, SC e na Faculdade SENAC Blumenau, SC (autor para correspondência, e-mail: alexandre.takio@indaial.edu.sc.gov.br)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e55) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—Os fungos são de extrema importância para os seres humanos pois contribuem com os processos de decomposição, com a indústria alimentícia e farmacêutica, mas, em contrapartida, também estão relacionados à perda econômica, uma vez que podem acometer alimentos e também causar doenças tanto no ser humano como nos animais. Visou-se contemplar, com este projeto de pesquisa, realizado por um grupo de alunos, o objetivo de aprendizagem “Reconhecer as condições para a proliferação de microrganismos causadores de patologias” e elucidar qual seria a atitude tomada pelos seus companheiros de classe ao se depararem com uma fatia de pão mofado (pão de forma). Para obtenção dos dados foram realizadas entrevistas utilizando-se questionário de múltipla escolha com os alunos dos 7º anos de uma unidade escolar do Município de Indaial. As perguntas e imagens foram projetadas com auxílio de data show e as respostas marcadas pelos alunos em formulário próprio. A pesquisa contou com a participação de 53 pessoas, sendo 58,5% do sexo masculino e 41,5% do sexo feminino. Em relação ao consumo de pão mofado, 52,2% afirmaram que descartariam todo o pacote caso houvesse algum pão mofado, 26,1% descartariam apenas a fatia que visivelmente apresentasse o mofo e 21,7% cortariam a parte mofada e consumiriam o restante. Estudos mostram que os fungos são indesejáveis nos alimentos por sua capacidade de deterioração e, também, pela produção de micotoxinas nocivas ao homem, através de seu metabolismo secundário. Concluiu-se que praticamente metade dos alunos tomam decisões equivocadas quando se deparam com o pão mofado, portanto deve ser dado mais enfoque ao tema durante as aulas, não obstante, é necessário alertar alunos de outras turmas e seus familiares sobre o risco do consumo de pães mofados.

Palavras-chave—segurança alimentar, micotoxinas, intoxicação alimentar, saúde pública.

Oficina de férias: conhecendo os nossos ossos

249

Rebeca Monteiro, Amanda Silva, Anna Karoline Muniz, Simone Pinto

Rebeca Elizabeth Farias de França Monteiro é bolsista em divulgação científica do Museu Ciência e Vida, formada em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ (e-mail: rebeca.effm@gmail.com)

Amanda Santos Silva é bolsista em divulgação científica do Museu Ciência e Vida e estudante do Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Sul da Bahia, Porto Seguro, BA. (e-mail: silvamanda.bio@gmail.com)

Anna Karoline Rebello Martins Muniz é bolsista em divulgação científica do Museu Ciência e Vida e estudante em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ) Rio de Janeiro, RJ. (e-mail: karolmunizfi@gmail.com)

Simone Pinheiro Pinto é servidora da Fundação CECIERJ, atuando na coordenação do setor educativo do Museu Ciência e Vida, Doutora em Educação em Ciências e Saúde pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Mestre em Ciências pelo Instituto Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), Licenciada em Física pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, RJ (autora para correspondência, e-mail: spinto@cecierj.edu.br)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e56) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—O Museu Ciência e Vida situado no estado do Rio de Janeiro, na Baixada Fluminense, é uma instituição vinculada à Fundação Centro de Ciências e Educação Superior à Distância (Fundação CECIERJ), que apresenta diversas atividades voltadas para o público escolar e familiar, tais como: sessões de planetários, exposições, palestras, cineclube, oficinas para professores e atividades de férias, de forma gratuita. Destacamos neste trabalho uma das oficinas de férias oferecidas pelo museu durante os meses de janeiro e julho do ano de 2019. As oficinas de férias são pensadas para atender o público infantil abrangendo uma faixa etária entre 2 e 12 anos. Com duração máxima de uma hora e procura-se sempre associar conhecimento e lazer. A oficina “Conhecendo os nossos ossos” é uma das atividades que vem sendo realizada desde 2015. Essa atividade tem como objetivo apresentar de forma lúdica os ossos do corpo humano e como eles se organizam para compor o nosso esqueleto, demonstrando suas principais funções. Para iniciar a oficina algumas questões são colocadas ao público, como por exemplo: “Vocês sabem quantos ossos tem no nosso corpo?” “Qual é o maior e mais forte deles?” “E qual é o menor?” “Por que os ossos são brancos?”, dentre outras. Partindo da interação do visitante, o conteúdo é apresentado com o auxílio de ilustrações, estruturas e funções, destacando a importância dos ossos bem como algumas curiosidades sobre eles. É importante ressaltar que toda essa dinâmica faz parte da confecção de um esqueleto de papel conectado com colchete, onde os participantes vão montando seu esqueleto, respondendo às questões e apontando suas dúvidas. Diante da dinâmica e participação do público, acredita-se que a atividade possa ser replicada no contexto escolar, pois faz parte do componente curricular do ensino fundamental, sendo destacada na Base Curricular Nacional Comum. Outro fator significativo se refere aos seus materiais de fácil acesso e baixo custo. Além disso, destacamos que na última versão apresentada nas férias de janeiro de 2020, a atividade foi reelaborada, mas sem perder seus elementos principais, foram agregadas novas imagens e recursos em 3D com o uso de um programa de realidade aumentada (Augment) integrando as novas tecnologias ao processo de execução da atividade.

Palavras-chave—atividade lúdica, divulgação científica, educação não-formal, Museu Ciência e Vida.

O uso de um jogo como ferramenta no aprendizado da biologia

250

Ériks Tobias Vargas

Ériks Tobias Vargas é professor do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, *campus Belo Horizonte*, MG (autor para correspondência, e-mail: eriks@cefetmg.br)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e57) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) visa incentivar a formação docente nas instituições de ensino superior e proporcionar experiências nos âmbitos escolares. A Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-Minas) é uma das instituições participantes, ela em parceria com o Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG), ao final ano de 2020 iniciaram uma atividade que envolve, alunos do curso de Ciências Biológicas da PUC-Minas e um professor de ensino básico de CEFET-MG. Em função da pandemia da COVID-19, as atividades estão sendo desenvolvidas de forma remota, fazendo com que alunos e professores se adaptassem para desenvolver o programa nesse momento. O presente relato acontece com uma turma de primeira série do ensino médio e os temas abordados foram os sistemas Respiratório e Imune e as metodologias se deram por meio de videoaulas e “gamificação” que pode ser entendida como o uso das dinâmicas de jogos para resolver problemas e melhorar o aprendizado. Entre os benefícios da “gamificação” na educação podemos citar a estimulação do trabalho em equipe, colaborar com a fixação do conhecimento por meio de canais multissensoriais, entre outros. O vídeo com duração de 9:48 minutos abordou o que é o Sistema Circulatório e Imune, seus componentes, e funcionamentos, atendendo a Competência Específica de Ciências da Natureza, nº2, da Base Nacional Comum Curricular. O jogo utilizado foi o *Immuno Rush*, desenvolvido pela Universidade Federal de São Paulo. Este tem como objetivo proteger o corpo humano da invasão de patógenos. Para finalizar foi desenvolvido um teste para mensurar como foi o aprendizado do aluno durante o processo de ensino, o mesmo possuía 5 questões relacionadas ao tema e ao final perguntas de satisfação sobre a videoaula e o jogo utilizado. Após assistirem a videoaula, os alunos responderam ao teste, nesse, obtivemos 16 respostas e com a correção das questões, notamos uma boa aprendizagem, a média de acerto no mesmo foi de 96,4%. Na avaliação da videoaula, foi pedido que marcassem o número 1 para “muito insatisfeito” e 5 para “muito satisfeito”, 68,8% dos alunos responderam que ficaram “muito satisfeitos”, 25% “satisfeitos” e 6,3% neutros. Já na avaliação do jogo aplicado 50% se mostraram “muito satisfeitos”, 31,3% “satisfeitos”, 6,3% “neutros” e 12,5% “insatisfeitos”. Em relação ao jogo, podemos perceber um maior engajamento da turma em sua execução, já que obtivemos 28 respostas sobre o nível que alcançaram, onde 21,5% não passaram da primeira fase; 25% chegaram até a segunda fase; 21,5% até a terceira fase, 18% chegaram a quarta fase e que apenas 14% conseguiram chegar a última fase, mas nenhum conseguiu zerar. Com essa experiência podemos perceber que a utilização de jogos no processo ensino e aprendizagem do aluno gera uma maior autonomia e engajamento dos mesmos, como podemos perceber nos resultados apresentados em relação a utilização do jogo na turma.

Palavras-chave—ensino remoto, gamificação, *Immuno Rush*, PIBID.

Os desafios da gameficação no ensino de ciências

251

Melissa Ribeiro de Sales

Melissa Ribeiro de Sales é aluna de Ciências Biológicas da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG (autora para correspondência, e-mail: melysse2000@gmail.com)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e58) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—No ano letivo de 2021, os alunos do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) do curso de Ciências Biológicas da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais com viés em licenciatura, enfrentaram um desafio. Nesse sentido, foi proposto aos futuros professores a criação de jogos na plataforma *Kahoot* com conteúdos que são abordados no primeiro e segundo ano do ensino médio no Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG). Neste contexto, como metodologia foi estabelecido que a temática destinada as turmas seriam de acordo com o conteúdo ministrado em sala, os alunos do PIBID ficariam encarregados pela criação dos jogos com a temática sugerida no plano de ensino de cada série. Foram elaboradas cerca de 15 questões para cada jogo, sendo elas de múltipla escolha e verdadeiro ou falso. O tempo máximo de aplicação para cada equipe foi de 30 minutos. Durante as apresentações, houve uma breve introdução com explicações de como funcionaria o jogo e para esclarecer dúvidas antes da aplicação do mesmo. Após o término de cada questão, os alunos responsáveis pela aplicação dos games fizeram comentários a respeito, explicando as alternativas e as respostas corretas esclarecendo as dúvidas sobre a questão respondida. Ao final do jogo, um ranking com os três primeiros colocados foi apresentado e um completo foi disponibilizado na plataforma ao final do jogo, e este foi disponibilizado para todos, a fim de comparar os resultados entre as turmas. Foi disponibilizado também, um formulário no *Google Forms*, para que os alunos avaliassem a aplicação do jogo, e dessem um *feedback* sobre a aplicação e a importância da gamificação no aprendizado, contendo 5 questões fechadas com escala de satisfação, e uma aberta com sugestões de melhoria. Tudo foi feito remotamente e em ação síncrona, antes de executar as aulas com os games foram feitas várias simulações, ajustes e ensaios dos jogos para que não houvessem problemas técnicos na aula ao vivo, o professor preceptor e orientador fez suas correções e sugestões para que todos pudessem prever possíveis problemas. Para isso foram feitos games com várias perguntas sobre o conteúdo de diversidade, classificação dos seres vivos, vírus, Reino Monera e fungos. Os resultados foram vistos no formulário de satisfação do *Google Forms* que os alunos do CEFET-MG responderam após os games serem executados, o que foi visto foi uma ótima avaliação, sendo esta com a escala de satisfação alta e positiva. De acordo com MEDEIROS (2015), é inegável o fato de que a tecnologia e os jogos são recursos que aliados ao processo de aprendizagem podem proporcionar a fixação do conhecimento adquirido de uma forma envolvente, dinâmica, atrativa e divertida que estimula o educando, este então era o objetivo do trabalho. Apesar dos desafios, como falhas na internet, medo e insegurança de gerir uma aula tão diferente, tudo deu certo e se cumpriu o objetivo proposto de fazer uma atividade que interagisse com os alunos, que fosse leve, lúdica e que acima de tudo os estudantes aprendessem de uma forma divertida e diferente do comum.

Palavras-chave—aprendizado, lúdico, satisfação, *Kahoot*.

Animais de estimação em desastres ambientais

252

Evelyn Oliveira Dias, Maíra Amábile Pereira, Simeia Gabrieli Alves Nunes, Emile Krenkel Trapp, Alexandre Takio Kitagawa

Evelyn Oliveira Dias, Maíra Amábile Pereira, Simeia Gabrieli Alves Nunes e Emile Krenkel Trapp são alunas do 7.º ano do ensino fundamental da Escola Básica Professora Úrsula Kroeger, Indaial, SC

Alexandre Takio Kitagawa é licenciado e bacharel em Ciências Biológicas, especialista em Ciências Ambientais e Ensino de Ciências, mestre em Ciência Animal, docente na Secretaria de Educação de Indaial, SC e na Faculdade SENAC Blumenau, SC (autor para correspondência, e-mail: alexandre.takio@indaial.edu.sc.gov.br)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e59) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—Na proposta curricular do 7.º ano do Ensino Fundamental do Município de Indaial, tem-se como um dos objetivos de aprendizagem o tema: “Avaliar como os impactos provocados por catástrofes naturais e provocadas”. Visando, trabalhar com os estudantes a argumentação, o posicionamento crítico, a exposição de suas opiniões e pontos de vista de modo claro e coerente para obtenção de melhorias e soluções empregou-se, então, a metodologia de Aprendizagem por projetos, pois o tema condiz com a realidade e propicia a construção do conhecimento, tendo, ele, o estudante, o papel de agente na produção do seu conhecimento. A região do Vale do Itajaí - SC, de uma forma geral, é caracterizada por repetições de desastres naturais como deslizamentos de encostas e inundações. Quando há necessidade de evacuação de suas residências, as principais soluções adotadas por parte do poder público são a instalação de abrigos temporários, porém estes não possuem estrutura para receber animais de estimação, não obstante, é um complexo e oneroso, um abrigo temporário exclusivo para os animais. A preocupação com a questão do bem-estar dos animais de estimação em contexto de desastre é muito recente em nosso país e, mesmo em países que já possuem leis para incluir animais em seus planos de contingência, ainda há aprimoramentos a serem feitos. Objetivando atender a proposta curricular do Município de Indaial - SC relacionada aos desastres naturais, realizou-se um levantamento quantitativo a fim de elucidar quais atitudes os tutores de animais de estimação tomariam em caso de evacuação de suas residências. Para obtenção dos dados, foi utilizado um questionário on-line, que foi respondido pelos alunos do 6.º ao 9.º anos do período vespertino de uma unidade escolar do Município de Indaial, obtendo-se o total de 89 entrevistados. Destes, 64 alunos (71,9%) responderam possuir animal de estimação (cão ou gato). Percebeu-se que 81,3% dos tutores afirmaram que levariam seus animais de estimação consigo, 14,1% deixariam aos cuidados de parentes ou amigos, 3,1% registraram que não saberiam o que fazer e 1,5% deixariam seus animais no local. Conclui-se que, através do emprego da metodologia de aprendizagem por projetos, foi possível descobrir que muitos alunos possuem animais de estimação e grande parte deles possuem a intenção de levá-los consigo em caso de evacuação de suas residências, portanto, sugere-se que abrigos temporários para animais de estimação seja tema de futuras discussões nas pautas do poder público relacionadas aos desastres naturais, não obstante, empregar os resultados para dar seguimento a essa temática em sala de aula relacionando com a unidade temática Vida e Evolução (Reino Animal, Importância da Vacinação, Condições de Saúde na Comunidade - zoonoses, Patologias, entre outros).

Palavras-chave—ensino de ciências, bem-estar animal, educação.

Oficina de geometria para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM)

Maria Nilta Silva Lima, Cássia Maria Nunes Lemos, Marcos Gervânia de Azevedo Melo, Renata Repolho dos Santos, Nilzilene Gomes de Figueiredo

Maria Nilta Silva Lima é estudante da licenciatura integrada em Matemática e Física do Instituto de Ciências da Educação da Universidade Federal do Oeste do Pará (ICED/UFOPA), campus Santarém. Bolsista de iniciação à docência/PIBID/CAPES (autora para correspondência, e-mail: maria.nilta99@gmail.com)

Cássia Maria Nunes Lemos é estudante da licenciatura integrada em Matemática e Física do Instituto de Ciências da Educação da Universidade Federal do Oeste do Pará (ICED/UFOPA), campus Santarém. Bolsista de iniciação à docência/PIBID/CAPES. (e-mail: cassialemos79@gmail.com)

Marcos Gervânia de Azevedo Melo é professor de Física do curso de licenciatura integrada em Matemática e Física da Universidade Federal do Oeste do Pará, campus Santarém. Orientador do PIBID da Matemática e Física. (e-mail: marcosgervanio@gmail.com)

Renata Repolho dos Santos é professora de Matemática da Rede Estadual de Ensino da cidade de Santarém (SEDUC-PA). (e-mail: repolhoseduc@gmail.com)

Nilzilene Gomes de Figueiredo é professora de Física do curso de licenciatura integrada em Matemática e Física da Universidade Federal do Oeste do Pará, campus Santarém. Orientadora do PIBID da Matemática e Física. (e-mail: nilzileneufopa@gmail.com)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e60) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—Partindo do entendimento que o professor ideal é aquele que deve conhecer sua matéria, sua disciplina e seu programa, além de desenvolver um saber prático baseado em experiências cotidianas com os alunos, ideia proposta por Tardif no livro “saberes docente e Formação Profissional”, os discentes do Programa de Bolsas de Iniciação à docência (PIBID) de Matemática e Física da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA) realizaram uma oficina de Geometria Plana e Espacial em uma escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio situada na área central de Santarém-PA. Com isso, o objetivo deste resumo é relatar a realização da Oficina de Geometria que ocorreu de forma virtual ministrada por 4 bolsistas do PIBID juntamente com a professora supervisora para alunos do ensino médio. A oficina proporcionou aos ministrantes a experiência de estar em contato direto com os alunos, respondendo questionamentos sobre o assunto abordado e lidando com dúvidas que surgiam. Logo, a oficina mostrou aos discentes como é o ambiente em sala de aula, algo que, como futuros profissionais da educação, é indispensável porque contribui diretamente aos saberes da formação profissional. Para que fosse desenvolvida a oficina, foi necessário fazer a escolha do tema, visto que a Geometria é muitas vezes complexa aos alunos e possui questões abstratas, com um alto nível de interpretação. No primeiro planejamento da oficina, optou-se por fazer abordagem do conteúdo e, ao final, a explicação de somente uma questão. No entanto, na reunião de avaliação do 1º dia da realização da oficina, a professora supervisora relatou que o tempo disponibilizado era muito curto e comprometia a resolução da questão ao final. Logo, ela em consenso com os discentes, decidiram que para sanar o problema, apenas as questões com suas respectivas resoluções iriam ser abordadas na oficina. Com isso o conteúdo em si de Geometria seria repassado pela professora aos alunos em suas aulas semanais. Com base nisso, os discentes procuraram questões nas provas do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) que se adequariam ao tema da oficina. Com a escolha das

CADERNOS DO SIEC

Volume 1 ■ 2021

questões, utilizou-se slides e PDFs para repassar as resoluções feitas pelos pibidianos aos alunos. A Oficina de modo geral foi programada para ocorrer pela Plataforma Meet de forma virtual, por conta da pandemia de COVID-19, no período de três dias, uma vez por semana, com duração total de 20 horas. O dia da semana escolhido foi somente às quintas-feiras referentes ao mês de setembro de 2021. Porém, como a escola que a professora supervisora leciona presenciou mudanças em questão de horário, foram necessários alguns ajustes: o primeiro e segundo dias foram desenvolvidos nas semanas finais do mês de setembro e o último dia ficou para o mês de outubro. Os conteúdos abordados da Geometria espacial foram cilindros, pirâmides, cones e esferas; no entanto, para se resolver algumas questões foi necessário utilizar um pouco de Geometria plana, com os conteúdos semelhança de triângulo e Teorema de Pitágoras. Como a oficina foi toda de forma remota, presenciou-se algumas dificuldades como o acesso de alguns alunos à internet e a dispositivos móveis. No entanto, como as aulas voltaram de modo semipresencial, os alunos foram remanejados pela professora de forma com que todos os presentes pudessem participar. Essas dificuldades não foram unilateralmente dos alunos, pois alguns ministrantes relataram problemas que tiveram nas palestras, desde a criação dos slides, nas resoluções de algumas questões complexas, e na hora da explicação em si, pois não estavam familiarizados com o ensino remoto emergencial. Observou-se também que os alunos ficaram relutantes para expressar suas dúvidas apesar dos palestrantes deixarem bem claro que, se preciso, haveria uma pausa até na explicação para que as dúvidas fossem respondidas. Assim, destaca-se o papel fundamental da professora supervisora, pois ela teve a ideia e deu suporte para a realização da oficina, sempre ajudando os bolsistas do PIBID fazendo a mediação entre os pibidianos e seus alunos da educação básica. Diante disso, a oficina foi fundamental para o desenvolvimento de alguns atributos importantes na formação dos pibidianos, tais como: trabalho em equipe, colaboração, cooperação, comunicação entre os autores, entre outros. Tais atributos são essenciais para o processo de alfabetização científica dos futuros professores e, por isso, reforçam a importância de se realizar atividades como a desenvolvida neste relato.

Palavras-chave—ENEM, geometria, formação inicial de professores.

Temas de ciência no ensino médio

Lucas Antonio Xavier, Chirlei de Fátima Rodrigues, Kátia Sotelle Maia

255

Lucas Antonio Xavier é estudante de doutorado do Programa Ciências Naturais da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos de Goytacazes, RJ (autor para correspondência, e-mail: lucas.perobas@gmail.com)

Chirlei de Fátima Rodrigues é professora de química, da Secretaria de Educação do Estado do Espírito Santo, Espírito Santo, ES (e-mail: chirleifrodrigues@gmail.com)

Kátia Sotelle Maia é professora de biologia, da Secretaria de Educação do Estado do Espírito Santo, Espírito Santo, ES (e-mail: katiasotellemaia2011@hotmail.com)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e61) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—Este resumo apresenta, de forma explícita o projeto “Temas Atuais de Ciência”, desenvolvido em uma escola da rede estadual do Estado do Espírito Santo. Trabalhar temas contemporâneos de ciência no ensino médio é uma necessidade, uma vez que, no século XXI, os alunos precisam se apropriar de temas científicos, ou seja, serem alfabetizados cientificamente. O objetivo do projeto consistiu em conhecer o trabalho de pesquisadores de cada um dos quatro temas explorados, a saber: Nanotecnologia, Buraco Negro, Grafeno e Meteorito. O trabalho, concretizado, foi fruto da parceria da escola com evento Show de Física, da Universidade Federal Espírito Santo (UFES), mediado pelo coordenador Prof. Dr. Giuseppe Gava Camilletti. O Show de Física objetiva divulgar o conhecimento e despertar a curiosidade dos educandos para a ciência. A problematização inicial levantou questões como: A nanotecnologia pode ajudar a despoluir o meio ambiente? O grafeno pode ser usado para estudar o DNA humano? Buracos negros podem se chocar? Um Meteorito pode cair na nossa cabeça? O percurso metodológico teve início com Podcasts, disponibilizados em duas redes sociais, Spotify e YouTube. Os pesquisadores, Prof. Dr. José Rafael Provetti, Prof. Dr. Wanderlã Scopel, Prof. Dr. Sandro Ricardo e Prof. Dr. Riccardo Sturani foram entrevistados pela equipe do Show de Física fazendo exposição de cada assunto. Após ouvirem os Podcasts, os alunos, em grupos, elaboraram relatório escrito em resposta aos questionamentos, produziram vídeos e, posteriormente, na rede social Instagram curtiram o “@showdefísica”. Foram envolvidos 330 alunos do ensino médio da Escola Estadual Professora Filomena Quitiba, localizada no município de Piúma, sul do Estado do Espírito Santo. Com liberdade de escolha, em relação a abordagem dos temas, 17 grupos optaram pelo tema Meteorito, 7 grupos escolheram o Grafeno, 13 grupos, Buraco Negro e 4 grupos optaram pelo tema Nanotecnologia. No primeiro momento do projeto, o desempenho e as aprendizagens alcançadas pelos estudantes foram avaliados pelos professores das disciplinas de Biologia, Física e Química. Os resultados alcançados foram socializados no ambiente escolar com seções de vídeos produzidos pelos grupos. Os melhores trabalhos foram premiados com brindes do show de Física, além de certificados de menção honrosa. A prática exitosa propiciou ao educando o conhecimento aprofundado de cada tema e aplicações. Enfim, os estudantes tiveram uma percepção da atividade dos cientistas/pesquisadores e a maneira de trabalho e produção do conhecimento científico, que não nasce acabado.

Palavras-chave—ciências da natureza, interdisciplinaridade, astronomia, nanotecnologia.

Biologia do coronavírus: relato de experiência

Silvana T. Fritoli, Alessandro J. Andretti, Jessica S. da Silva, Carina S. Librelootto, Adriana Zilly

256

Silvana T. Fritoli é mestrandona programa de Ensino (Linha de ciências e matemática) da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Foz do Iguaçu, PR (autora para correspondência, e-mail: silvanatelma5@gmail.com)

Alessandro J. Andretti é estudante do curso de Enfermagem - Licenciatura e Bacharelado da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Foz do Iguaçu, PR (e-mail: alessandroandretti@hotmail.com)

Jessica S. da Silva é estudante do curso de Enfermagem - Licenciatura e Bacharelado da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Foz do Iguaçu, PR (e-mail: jeh.stranburger@gmail.com)

Carina S. Librelootto é professora do curso de Enfermagem da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Foz do Iguaçu, PR (e-mail: clibrelootto@yahoo.com.br)

Adriana Zilly é professora do curso de Enfermagem e do Mestrado em Ensino da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Foz do Iguaçu, PR (e-mail: aazilly@hotmail.com)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e62) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—Em dezembro de 2019 surgiu o primeiro caso da doença do novo coronavírus e já em março de 2020 foi decretado como pandemia da Covid-19 pela Organização Mundial da Saúde, logo o objetivo foi organizar um curso sobre o novo coronavírus com foco para a disciplina de Biologia Celular da grade dos cursos da saúde, este curso teve caráter predominantemente assíncrono, autoinstrucional e com momentos síncronos para resolução de dúvidas e encerramento, realizado de julho a novembro de 2020. Os acadêmicos inscritos no curso foram inseridos em um grupo do aplicativo de conversa virtual (WhatsApp), onde receberam as orientações e as atividades propostas. Após a leitura, execução e entrega das atividades realizadas, realizou-se dois encontros síncronos (Google Meet) para discussão das atividades. Houve correção e devolutiva das atividades para todos os participantes. A carga horária mínima para certificação foi correspondente a 75% de um total de 60 horas. Dos 100 inscritos, 78 concluíram o curso e os temas elencados para estudo de forma autoinstrucional foram: estrutura química de um vírus (com foco para o novo coronavírus), metabolismo viral, farmacologia dos antivirais, família do Coronavírus, histórico de epidemias e pandemias, Covid-19 e impacto mundial na saúde, Sistema Único de Saúde e prevenção e promoção da saúde, envolvendo resolução de exercícios, infográficos, artigos, fluxogramas e mapas conceituais. Realizou-se dois encontros síncronos, com datas previamente acordadas com os participantes, na plataforma digital Google Meet, cada encontro teve duração de uma hora e os assuntos foram discutidos por meio de uma roda de conversas. Portanto, a pandemia do novo coronavírus trouxe, além das questões de saúde, um novo panorama para o ensino por meio de aulas remotas, e termos como síncrono ou não se tornaram populares, visto que todos os professores tiveram que se adequar a esta nova realidade que se instalou no ano de 2020. Portanto, surgiu a necessidade de organizar um curso sobre o tema proposto uma vez que as redes sociais estavam repletas de fake news e estudos mostravam que mesmo na área da saúde, a desinformação existia. Este formato de curso predominantemente assíncrono e autoinstrucional pode ser utilizado mesmo em outros contextos que não o do isolamento social devido a pandemia da Covid-19, pois possibilita o acesso a informação de qualidade e permite ao estudante que gerencie seu tempo de estudo da melhor forma possível e de acordo com suas necessidades e horários.

Palavras-chave—acesso on-line à informação, doença pelo novo coronavírus (2019-nCoV), educar para a saúde, interação assíncrona, interação síncrona.

O *podcast* Foca no Fato como estratégia didática

257

Joice Raposo Ferreira

Joice Raposo Ferreira é docente I na disciplina de ciências pela Prefeitura de Japeri/RJ, discente do mestrado em Divulgação Científica pelo Programa de Pós-graduação em Divulgação de Ciências, Tecnologia e Saúde, Casa de Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz/RJ e da especialização em História, Ciências, Ensino e Sociedade pela Universidade Federal do ABC/SP (autora para correspondência, e-mail: joiceraposo@gmail.com)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e63) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—Devido à pandemia por COVID-19, as Tecnologias Educacionais Digitais (TED) ganharam maior visibilidade, principalmente devido à necessidade de implementação emergencial das aulas através das plataformas online. O uso das TEDs não é novidade dentro da educação brasileira, mas se torna excludente quando desconsideradas a desigualdade socioeconômica e peculiaridades presentes em cada realidade. O *podcast* é um programa de áudio ou vídeo transmitido pela internet e criado pelos próprios usuários em formato de episódios sob demanda, podendo ser utilizado sem a obrigatoriedade do acesso direto à internet, além de ser possível a sua construção no formato presencial ou remoto. Esse formato de recurso digital vem ganhando espaço no contexto de ensino, pois é de fácil usabilidade e permite a divulgação de conteúdos diversos por professores e demais atores sociais, sem depender de recursos sofisticados e onerosos. O intuito deste trabalho é instigar a curiosidade dos estudantes do 7º ano do ensino fundamental 2 na rede pública de Japeri/RJ, sobre conteúdos de ciências naturais através do *podcast* nomeado Foca no Fato. Essa atividade tem caráter qualitativo e seu referencial teórico está baseado em trabalhos que dialogam sobre as possibilidades do ensino híbrido pós-pandemia, uso de TEDs na educação básica, estratégias para conter a evasão escolar e importância do letramento digital na formação escolar. O projeto conta com episódios criados semanalmente durante o segundo semestre de 2021 nas plataformas de streaming Anchor e Spotify, onde o processo de edição é realizado pela professora e com a participação dos estudantes, gerando trocas entre o grupo e aguçando a curiosidade sobre diversos temas. As observações feitas a partir dessa atividade têm gerado discussões relevantes entre os estudantes via grupo de WhatsApp, mostrando suas percepções sobre os fenômenos da natureza. Como se trata de um estudo recente e em andamento através do ensino remoto emergencial e com transição para o retorno presencial, os resultados iniciais refletem a dinâmica entre os estudantes, professora e também alguns responsáveis envolvidos. Esse é o primeiro contato desses estudantes com o uso de *podcast* no ensino de ciências, logo cada anotação é valiosa e pode contribuir para usos futuros.

Palavras-chave—ensino de ciências, ensino remoto emergencial, tecnologias educacionais digitais, letramento digital.

A prática do feijão como ferramenta para o ensino em tempos de pandemia

258

Ériks Tobias Vargas

Ériks Tobias Vargas é professor do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, *campus Belo Horizonte, MG* (autor para correspondência, e-mail: eriks@cefetmg.br)

Uma apresentação visual e/ou em áudio deste trabalho (e64) pode estar disponível, respectivamente, em:



Resumo—Em março de 2020, o Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG) teve seu calendário suspenso em virtude da pandemia da COVID-19, retomando as atividades em setembro do mesmo ano. Com o retorno das aulas novos desafios surgiram, uma vez que estas se dariam integralmente de forma remota. Dentre esses desafios, o ensino e a aprendizagem de alguns conteúdos de Biologia, como a Botânica, se mostraram mais difíceis que os outros e o auxílio de práticas antigas se mostrou, em tempos modernos, excelentes alternativas para o ensino. Devemos lembrar que o uso de atividades práticas facilita o processo de ensino-aprendizagem, desperta o interesse do aluno pelo mundo científico, contribui para a sistematização do conhecimento, além de despertar nos alunos uma postura de posicionamento crítico diante o mundo que o cerca. Nesse sentido, colocamos o aluno como o protagonista e o direcionamos para a “descoberta das coisas”, facilitando o seu aprendizado. Para isso, destacamos o ensino por investigação que é uma abordagem didática que permite o desenvolvimento de etapas com características de planejamento, de questionamento e de construção do próprio conhecimento. Uma atividade investigativa inicia-se com uma problematização, passa pela organização de ideias e, finalmente, sua execução. Nessa perspectiva foi que uma das turmas de primeira série do ensino médio, após assistir videoaulas preparadas pelo professor sobre temas da Botânica, receberam a tarefa de “plantar um feijão”. A eles foram explicados todos os procedimentos do plantio e cultivo. Após o nascimento aguardaram que a planta atingisse cerca de 5 cm de altura e, então, viraram o vasilhame de plantio para o ângulo de 90°. Anotaram diariamente o que aconteceu com a planta e após 45 dias retiraram-na da terra e lavaram suas raízes para análise. Ao final os alunos elaboraram um relatório comentando suas observações correlacionando-as com os conteúdos aprendidos por intermédio das videoaulas. Os resultados observados foram extremamente satisfatórios, sendo possível constatar que os alunos conseguiram destacar e compreender melhor os órgãos vegetativos das plantas, a quebra da dormência e a germinação das sementes, a ação dos hormônios com o destaque para as auxinas, lembradas ao se analisar a curva feita no crescimento da planta graças ao fototropismo. Observaram as raízes e conseguiram verificar o geotropismo e até mesmo temas não abordados nas aulas, como a associação do feijão com os Rizóbios. Podemos concluir que práticas antigas ainda podem ser excelentes ferramentas para o ensino, mesmo em momentos de isolamento e atividades remotas, sendo que uma prática simples com o uso de materiais disponíveis nas residências dos alunos se mostrar possível de ser propagada em vários contextos envolvendo o ensino da Botânica.

Palavras-chave—ensino de botânica, ensino por investigação, ensino remoto, práticas de ensino.



I SIMPÓSIO INTERDISCIPLINAR
DE ENSINO DE CIÊNCIAS

Novos e velhos desafios no ensino de ciências

De 30.11 a 03.12



UFSB
UNIVERSIDADE FEDERAL
DO SUL DA BAHIA

Campus Sosígenes Costa
Porto Seguro, BA