

Ciências na Escola

REFERÊNCIAS, PESQUISAS E PRÁTICAS DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES E ENSINO DE CIÊNCIAS

VOLUME 4

Erica do Espirito Santo Hermel
Jéssica Hensing Nilles
Judite Scherer Wenzel
Roque Ismael da Costa Güllich
(Organizadores)



Ciclos Formativos em Ensino de Ciências



ERICA DO ESPIRITO SANTO HERMEL
JÉSSICA HENSING NILLES
JUDITE SCHERER WENZEL
ROQUE ISMAEL DA COSTA GÜLLICH
(ORGANIZADORES)

CIÊNCIAS NA ESCOLA
REFERÊNCIAS, PESQUISAS E PRÁTICAS DE FORMAÇÃO DE
PROFESSORES E ENSINO DE CIÊNCIAS

Volume 4

Editora Metrics
Santo Ângelo – Brasil
2022

Copyright © 2022 Editora Metrics

Imagem da capa: Canva

Revisão: Os autores

CATALOGAÇÃO NA FONTE

C569 Ciências na escola : referências, pesquisas e práticas de formação de professores e ensino de ciências / organizadores: Erica do Espírito Santo Hermel ... [et al.]. - Santo Ângelo : Metrics, 2022.
v. 4. : il.

ISBN 978-65-5397-046-5

DOI 10.46550/978-65-5397-046-5

1. Ciências - Estudo e ensino. 2. Formação de professores.
I. Hermel, Erica do Espírito Santo (org.).

CDU: 37.02:50

Responsável pela catalogação: Fernanda Ribeiro Paz - CRB 10/ 1720

2ª impressão 2023



Rua Antunes Ribas, 2045, Centro, Santo Ângelo, CEP 98801-630

E-mail: editora.metrics@gmail.com

<https://editorametrics.com.br>

Conselho Editorial

Dra. Berenice Beatriz Rossner Wbatuba	URI, Santo Ângelo, RS, Brasil
Dr. Charley Teixeira Chaves	PUC Minas, Belo Horizonte, MG, Brasil
Dr. Douglas Verbicaro Soares	UFRR, Boa Vista, RR, Brasil
Dr. Eder John Scheid	UZH, Zurique, Suíça
Dr. Fernando de Oliveira Leão	IFBA, Santo Antônio de Jesus, BA, Brasil
Dr. Glaucio Bezerra Brandão	UFRN, Natal, RN, Brasil
Dr. Gonzalo Salerno	UNCA, Catamarca, Argentina
Dra. Helena Maria Ferreira	UFLA, Lavras, MG, Brasil
Dr. Henrique A. Rodrigues de Paula Lana	UNA, Belo Horizonte, MG, Brasil
Dr. Jenerton Arlan Schütz	UNIJUÍ, Ijuí, RS, Brasil
Dr. Jorge Luis Ordelin Font	CIESS, Cidade do México, México
Dr. Luiz Augusto Passos	UFMT, Cuiabá, MT, Brasil
Dr. Manuel Becerra Ramirez	UNAM, Cidade do México, México
Dr. Marcio Doro	USJT, São Paulo, SP, Brasil
Dr. Marcio Flávio Ruaro	IFPR, Palmas, PR, Brasil
Dr. Marco Antônio Franco do Amaral	IFTM, Ituiutaba, MG, Brasil
Dra. Marta Carolina Gimenez Pereira	UFBA, Salvador, BA, Brasil
Dra. Mércia Cardoso de Souza	ESEMEC, Fortaleza, CE, Brasil
Dr. Milton César Gerhardt	URI, Santo Ângelo, RS, Brasil
Dr. Muriel Figueredo Franco	UZH, Zurique, Suíça
Dr. Ramon de Freitas Santos	IFTO, Araguaína, TO, Brasil
Dr. Rafael J. Pérez Miranda	UAM, Cidade do México, México
Dr. Regilson Maciel Borges	UFLA, Lavras, MG, Brasil
Dr. Ricardo Luis dos Santos	IFRS, Vacaria, RS, Brasil
Dr. Rivetla Edipo Araujo Cruz	UFPA, Belém, PA, Brasil
Dra. Rosângela Angelin	URI, Santo Ângelo, RS, Brasil
Dra. Salete Oro Boff	ATITUS Educação, Passo Fundo, RS, Brasil
Dra. Vanessa Rocha Ferreira	CESUPA, Belém, PA, Brasil
Dr. Vantoir Roberto Brancher	IFFAR, Santa Maria, RS, Brasil
Dra. Waldimeiry Corrêa da Silva	ULOYOLA, Sevilha, Espanha

Este livro foi avaliado e aprovado por pareceristas *ad hoc*.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	15
Erica do Espirito Santo Hermel	
Jéssica Hensing Nilles	
Judite Scherer Wenzel	
Roque Ismael da Costa Güllich	
SEÇÃO I - RELATOS DE PESQUISA	17
Capítulo 1 - A CIÊNCIA NA ESCOLA: PROCESSOS DE ENSINO E FORMAÇÃO DE PROFESSORES NA PANDEMIA	19
Eduarda da Silva Lopes	
Carlos Albertos dos Santos Filho	
Daniele Bremm	
Jéssica Hensing Nilles	
Morgana Welke	
Roque Ismael da Costa Güllich	
Capítulo 2 - A DIVULGAÇÃO DE JOGOS DIDÁTICOS POR MEIO DE ENCARTES PARA PROMOVER A APRENDIZAGEM NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA	43
Jéssica Hensing Nilles	
Eduarda da Silva Lopes	
Erica do Espirito Santo Hermel	
Fabiane de Andrade Leite	
Capítulo 3 - A EDUCAÇÃO CTS E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS	49
Daiane Kist	
Débora Kélli Freitas de Melo	
Capítulo 4 - A FORMAÇÃO DE PROFESSORES E O PENSAMENTO CRÍTICO: CONSIDERAÇÕES INICIAIS	57
Letiane Lopes da Cruz	
Roque Ismael da Costa Güllich	

Capítulo 5 - A HORTA ESCOLAR PROMOVENDO A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E ALIMENTAR NA ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL FRANCISCO PEREIRA CHAVES EM SANTARÉM-PA.....65

Maria de Nazaré Nascimento Leal

Antônio Costa Neto

Ademir de Souza Pereira

Capítulo 6 - A IMPORTÂNCIA DAS RELAÇÕES INTERPESSOAIS PARA O ENSINO SIGNIFICATIVO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA.....73

Samara de Oliveira Carvalho

Capítulo 7 - A LUDICIDADE COMO POTENCIALIZADORA DA APRENDIZAGEM NO ENSINO DE CIÊNCIAS83

Maria Wiglliany Dias

Odair José de Matos

Cicero Magerbio Gomes Torres

Capítulo 8 - ASPECTOS DA CIÊNCIA TECNOLOGIA E SOCIEDADE EM TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: UM OLHAR PARA A REVISTA CIÊNCIA HOJE93

Morgana Welke

Carlos Alberto Soares dos Santos Filho

Judite Scherer Wenzel

Sinara München

Capítulo 9 - ATIVIDADE LABORAL DOCENTE: MEDICALIZAÇÃO, MAL-ESTAR E O ADOECIMENTO PROFISSIONAL 103

Lucas Lafaiete Leão de Lima

Tailine Penedo Batista

Andréia Kornowski Barraz

Eliane Gonçalves dos Santos

Capítulo 10 - AVALIAÇÃO DE UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA FUNDAMENTADA EM UMA QUESTÃO SOCIOCIENTÍFICA SOBRE A MINERAÇÃO E SEUS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS..... 111

André Vicente Alves

Fábio Augusto Rodrigues e Silva

Capítulo 11 - COMO PROFESSORES UTILIZAM IMAGENS AO ENSINAR CIÊNCIAS?	119
Laura Oestreich Andréa Inês Goldschmidt	
Capítulo 12 - CONCEPÇÕES DE CORPO DOS LICENCIANDOS/AS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	127
Milene Vieira Luana Berro Strehlow Pietra Feltraco Anderle Rúbia Emmel	
Capítulo 13 - EDUCAÇÃO AMBIENTAL NOS LIVROS DIDÁTICOS DE PROJETOS INTEGRADORES: UM OLHAR PARA A QUESTÃO ALIMENTAR.....	135
Elisângela Chitolina Beyer Rosângela Inês Matos Uhmman	
Capítulo 14 - EXPRESSÕES ARTÍSTICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA REVISÃO NARRATIVA.....	145
Shirley de Lima Ferreira Arantes	
Capítulo 15 - FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE QUÍMICA A PARTIR DA ANÁLISE DE AULAS REMOTAS DURANTE A PANDEMIA DA COVID-19	153
Danielle Guimarães de Andrade Edson José Wartha	
Capítulo 16 - FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO ÂMBITO DO PROJETO CIÊNCIAS NA ESCOLA: CONHECIMENTOS DOCENTES MOBILIZADOS.....	163
Daniele Bremm Karen Regina Michelon Roque Ismael da Costa Güllich	
Capítulo 17 - FRAMEWORK TPACK NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES: COMPREENSÕES INICIAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS	173
Laís Gottardo Paula Vanessa Bervian	

Capítulo 18 - O ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO INFANTIL:
COMO AS PESQUISAS BRASILEIRAS INVESTIGAM ESSA
RELAÇÃO? 183

Camila Boszko
Bruna Eduarda Rocha
Cleci T. Werner da Rosa

Capítulo 19 - PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES SOBRE MATERIAIS
E ATIVIDADES DESENVOLVIDOS PARA INTRODUÇÃO À
ROBÓTICA EDUCACIONAL NO ENSINO DE FÍSICA EM
AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM..... 195

Paulo José Sena dos Santos
Josemar de Siqueira Vargas

Capítulo 20 - REPERCUSSÕES INCLUSIVAS NA FORMAÇÃO DE
PROFESSORES DE FÍSICA DA CIDADE DE UBERLÂNDIA 205

Heloisa Fernanda Francisco Batista
Sandro Rogério Vargas Ustra

Capítulo 21 - TDIC's: DEMANDAS FORMATIVAS DE
PROFESSORES(AS) DE CIÊNCIAS NO INÍCIO PANDÊMICO 213

Shamya Thilara Leite Lago
Ricardo Ferreira Vale
Juliane Priscila Diniz Sachs
Ronaldo Adriano Ribeiro da Silva

SEÇÃO II - RELATOS DE EXPERIÊNCIA.....219

Capítulo 22 - A ELABORAÇÃO DE PRÁTICAS EDUCATIVAS DE
EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO PROPOSTA DE ESTÁGIO
NÃO FORMAL..... 221

Letícia Barbieri Martins
João Vitor Bocacio
Rosemar Ayres dos Santos

Capítulo 23 - EDUCAÇÃO AMBIENTAL A PARTIR DE UMA
SEQUÊNCIA DIDÁTICA: A QUESTÃO DOS RESÍDUOS
ELETRÔNICOS 229

Dione Antunes
Rosângela Inês Matos Uhmman

Capítulo 24 - EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS SÉRIES INICIAIS: UMA PROPOSTA DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA.....	239
Claridiane de Camargo Stefanello	
Denize Ivete Reis	
Tatiane Chassot	
Capítulo 25 - ENSINO DE CIÊNCIAS NO 9º ANO: UMA PROPOSTA PARA A INTRODUÇÃO DE CONCEITOS DE AERONÁUTICA ...	249
Claudia de Oliveira Lozada	
Capítulo 26 - FORMAÇÃO CONTINUADA SOBRE INICIAÇÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA - UM RELATO DE EXPERIÊNCIA	259
José Francisco Zavaglia Marques	
Keiciane Canabarro Drehmer-Marques	
Angela Carine Moura Figueira	
Capítulo 27 - JOGOS ONLINE NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA COM ÊNFASE NO REINO FUNGI	267
Adina da Silva de Oliveira	
América Vitória Duarte Castagna	
Gabriela Poll Moraes	
Luana Alessandra da Silva	
Paula Vanessa Bervian	
Capítulo 28 - O PROJETO “CIÊNCIA NA ESCOLA DO FUTURO” NA PERSPECTIVA DOCENTE.....	275
Nelio Bizzo	
Maciel Bomfim do Nascimento	
Isabela Nogueira	
Cristiana de Paula Santos	
Francisco de Souza Arnaud Júnior	
Capítulo 29 - PRESSUPOSTOS PARA INCLUSÃO EDUCACIONAL DE PESSOAS COM TEA	283
Gisele Soares Lemos Shaw	
Capítulo 30 - QUE CIÊNCIA É ESSA QUE SE FAZ NA ESCOLA?	291
Priscilany Cavalcante dos Santos	
Andrela Garibaldi Loureiro Parente	
Taiane Novaes do Carmo	

APRESENTAÇÃO

O estudo teórico e prático-metodológico acerca das práticas de ensino e de formação de professores em Ciências é primordial para a qualidade avançar, bem como para o desenvolvimento das pesquisas e práticas da área. A organização deste caderno está pautada na proposição de pesquisas e experiências sobre ensino e formação em Ciências.

A organização deste livro foi possível graças à implementação do Projeto: “FORMAÇÃO E DOCÊNCIA EM CIÊNCIAS COM FOCO NO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO”, que foi aprovado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) no Edital Chamada MCTIC/CNPq Nº 05/2019 – PROGRAMA CIÊNCIA NA ESCOLA: Ensino de Ciências na Educação Básica, desenvolvido pelo Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática (GEPECIEM), Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC), Programa de Educação Tutorial (PET) - PETCiências, em parceria com o Programa de Extensão Ciclos Formativos no Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus Cerro Largo* - RS.

Tendo em vista a Meta 3: “Publicar materiais de apoio como cadernos de práticas inovadoras e encartes com temas de ensino desenvolvidas ao longo do processo de formação em Biologia Física e Química” e a Meta 6: “Avaliar as ações empreendidas durante e após o processo de formação por meio de visitas nas escolas, questionários e entrevistas com professores, gerando material de pesquisa na área e resultados para avanço na compreensão do Ensino de Ciências”, foi possível organizar as pesquisas e experiências como forma de produção, avaliação e acompanhamento do Projeto materializada no caderno aqui organizado: *Ciências na Escola: Pesquisas e Experiências de Formação de Professores e Ensino de Ciências – Volume 4*.

Ademais, cabe-nos ressaltar que a produção só foi possível pela participação de convidados e de pesquisadores de diferentes instituições de norte a sul do País que submeteram seus trabalhos a este grupo para organização do caderno.

O projeto vem favorecendo o processo de formação de professores desde 2020, bem como a produção de práticas e experiências inovadoras para o ensino de Ciências, porém para este ano pensamos em dinamizar

as pesquisas sobre formação e ensino. Assim a Seção I trata de Relatos de Pesquisa, contemplando um total de 21 capítulos que fazem a discussão de temáticas diversificadas, tais como: educação CTS, educação ambiental, jogos didáticos, saúde do professor, formação e docência em Ciências na Pandemia, narrativas, uso de imagens, saberes docentes, concepções de saúde, corpo e conhecimento, TPACK, formação continuada, educação infantil questões sociocientíficas, divulgação científica, robótica, inclusão e TIC.

Cabe salientar, a importância do processo de sistematização dessas experiências, como sendo um princípio de investigação/pesquisa da própria prática e por isso a Seção II trata de Relatos de Experiência e conta com nove capítulos com diferentes temáticas: educação ambiental, conceitos de aeronáutica, Ciência na Escola, Jogos online, estágios, inclusão e iniciação científica.

Por meio destes percursos investigativos acreditamos que os sujeitos da educação conseguirão tornar-se autores de pesquisas, de práticas, dos currículos e das Ciências, reforçando mais uma vez a importância desta proposta para aperfeiçoamento da área das Ciências no contexto da Educação Básica, qualificando a formação inicial e continuada de professores e potencializando a relação Universidade – Escola.

Por fim, convidamos a todos para dialogar com as pesquisas e experiências pela leitura e crítica para que novos diálogos se estabeleçam na formação e no ensino de Ciências.

Erica do Espirito Santo Hermel

Jéssica Hensing Nilles

Judite Scherer Wenzel

Roque Ismael da Costa Güllich

Organizadores



SEÇÃO I

Relatos de pesquisa

Capítulo 1

A CIÊNCIA NA ESCOLA: PROCESSOS DE ENSINO E FORMAÇÃO DE PROFESSORES NA PANDEMIA

Eduarda da Silva Lopes¹

Carlos Albertos dos Santos Filho²

Daniele Bremm³

Jéssica Hensing Nilles⁴

Morgana Welke⁵

Roque Ismael da Costa Güllich⁶

Introdução: das características ao contexto de execução do Projeto Ciência na Escola

Este texto pretende levantar discussões acerca de um projeto realizado pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), campus Cerro Largo, juntamente com escolas da região das Missões do Rio Grande do Sul (RS), sendo financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), por meio do Edital Ciência na Escola: Chamada MCTIC/CNPq Nº 05/2019 – PROGRAMA CIÊNCIA NA ESCOLA: Ensino de Ciências na Educação Básica, Linha 2: Ações de intervenção em escolas de educação básica com foco em ensino de Ciências (CNPQ, 2019).

O projeto desenvolvido pela instituição UFFS, denominado: Formação e Docência em Ciências com foco no Ensino por Investigação

1 Doutoranda Educação em Ciências e Matemática, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGEDUCEM/PUCRS), eduardalopes.bio@gmail.com

2 Mestrando em Ensino de Ciências, Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências (PPGEC), carlos.asdsf@gmail.com

3 Doutoranda em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PECEM), bremmdaniele@gmail.com.

4 Mestranda em Ensino de Ciências, Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências (PPGEC), jessicahnilles@gmail.com

5 Mestranda em Ensino de Ciências, Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências (PPGEC), morganawelke@gmail.com

6 Doutor em Educação nas Ciências, Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências (PPGEC), bioroque.girua@gmail.com

(GÜLLICH, 2019), teve por interesse encurtar distanciamentos entre o ensino, a pesquisa e a extensão no contexto das escolas, entre teoria e prática, entre formação inicial e continuada, promovendo novos laços, diálogos e fazendo com que houvesse uma ampliação da presença dos professores de escola na universidade, ampliando a relação Universidade – Escola (EU):

[...] como forma de atualizar conceitos e conhecimentos, processos tecnológicos e de inspirar o desenvolvimento de novas estratégias de ensino, desenvolvendo estratégias de ensino de Ciências com foco no ensino por investigação, pesquisa na escola, resolução de problemas, metodologias ativas, a fim de, promover a inovação curricular e a melhoria da qualidade na educação básica por meio de práticas de ensino inovadoras melhorando os índices de desenvolvimento da educação básica a médio e longo prazo (LOPES; BREMM; GÜLLICH; WENZEL, 2020, p. 1).

Esse encurtamento de distanciamentos também é promovido na medida em que há a implementação de projetos de ensino dentro das escolas, dentre eles: Programa Institucional de Iniciação à Docência (PIBID), Programa Residência Pedagógica (PRP) e Programa de Educação Tutorial (PET). Estes projetos em movimento acabam por causar uma maior aproximação na relação UE e levantar discussões que são do interesse de professores em formação inicial e continuada, primando pela transformação das práticas que se direcionam em busca de um ensino de Ciências por investigação (GÜLLICH, 2013-a).

Nesse sentido, apostamos que a formação inicial de professores tem como objetivo fornecer as bases para a construção de um conhecimento pedagógico especializado, dotando os professores/profissionais de uma “[...] bagagem sólida nos âmbitos científico, cultural, contextual e pessoal” (IMBERNÓN, 2011, p. 69).

Já a formação continuada de professores, é descrita por Machado e Boruchovitch (2015, p. 54), com base nos estudos de outros pesquisadores, como “[...] parte do desenvolvimento profissional que acontece ao longo do exercício docente e pode possibilitar um novo sentido à prática pedagógica, contextualizar novas circunstâncias e ressignificar a atuação do professor”. Dessa maneira, as autoras defendem que a formação continuada tem um espaço privilegiado, pois permite a aproximação entre os processos de ordem teórica e as experiências práticas vividas pelos professores no contexto escolar, contribuindo para o desenvolvimento de competências e de conhecimentos profissionais, além de impulsionar a reflexão sobre a própria prática docente (MACHADO; BORUCHOVITCH, 2015).

Assim, conforme já elucidado, o projeto busca, primordialmente,

promover o diálogo entre professores em formação inicial e continuada, fazendo com que todos sintam-se autores de práticas, de currículos e das Ciências, buscando unir diferentes ideias em prol da qualidade do ensino de Ciências (GÜLLICH, 2019).

As ações desenvolvidas, desde a implementação do projeto no ano de 2020, estão revestidas pelo modelo da Investigação-Formação-Ação (IFA), fortemente defendida como um modelo que impulsiona os processos de formação de professores de Ciências (IFAC) (PERSON; BREMM; GÜLLICH, 2019; RADETZKE; GÜLLICH; EMMEL, 2020) e, sobretudo, como um mecanismo viável para ampliar os modos de compreensão desde a formação inicial até a continuada (GÜLLICH, 2013-a).

Dentre essas ações podemos citar como exemplo experiente em contexto de abrangência da UFFS, a promoção de encontros mensais nas últimas terças-feiras de cada mês, juntamente ao Programa Ciclos Formativos em Ensino de Ciências e Matemática, criado em 2010 e desenvolvido como uma atividade de extensão do Grupo de Estudos e Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática (GEPECIEM). De maneira geral, esses encontros servem para discutir interesses e necessidades dos professores que atuam nas escolas, assim como dos alunos em formação inicial e daqueles que participam de projetos de ensino vinculados às escolas da região das Missões do RS.

Devido a pandemia da *Covid-19*, esses encontros que antes eram presenciais, iniciaram de forma remota, via plataforma de videoconferências Cisco Webex Meetings e *Facebook*, assim como todas as ações desenvolvidas pelo Projeto Ciência na Escola. Nesse sentido, houve um processo de adaptação, a fim de que o projeto alcançasse suas metas. A partir desse contexto, criamos a página do projeto pela rede social *Facebook* (<https://www.facebook.com/projetocienciaaescoladauffs>) bem como, uma comunidade autorreflexiva nesta mesma plataforma (<https://www.facebook.com/groups/191543788834039>) e assim, iniciamos a divulgação de algumas propostas elaboradas durante a pandemia que iam ao encontro das metas do projeto e dos indicadores da plataforma do CNPq, metas estas que também possuíam como objetivo verificar o progresso das ações propostas.

Dessa forma, o presente artigo tem como enfoque principal apresentar e analisar o Projeto Ciência na Escola com relação a formação inicial e continuada de professores de Ciências, fazendo um olhar

diretamente para as metas deste, tomadas como indicadores do CNPq, bem como para o papel da comunidade autorreflexiva, demonstrando os alcances obtidos. Quanto à quantidade de páginas do texto submetido, há as seguintes orientações:

Metodologia: o caminho se faz caminhando

Essa pesquisa é caracterizada por uma abordagem qualitativa do tipo documental, defendida por Lüdke e André (2001), pautada na investigação dos dados presentes nos resultados da plataforma de indicadores do Projeto Ciência na Escola do CNPq, bem como, na página e comunidade autorreflexiva, criados por meio da rede social *Facebook*. Dessa forma, discutiremos os percentuais obtidos por meio do cotejamento entre metas/indicadores e a discussão com o contexto e a literatura pertinentes da área.

A abordagem metodológica teve aporte teórico na análise de temática de conteúdo de Lüdke e André (2001), que é composta por três etapas: i) pré-análise, que consiste em leitura, formulação dos objetivos, constituição do corpus da pesquisa e preparação do material; ii) exploração do material, nessa fase é realizada a administração da técnica sobre o corpus (codificação) e seleção das categorias; e, por fim, iii) o tratamento e a interpretação dos resultados, no qual é realizada o refinamento das categorias e o cotejamento com a teoria.

Como etapa inicial visamos a análise e entendimento frente às metas propostas na implantação do projeto, tais são apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1: Metas/Ações a serem atingidas ao longo do desenvolvimento do Projeto Ciência na Escola: Formação e Docência em Ciências com foco no Ensino por Investigação

Metas*	Ações a serem desenvolvidas	Indicadores (Projeto)
		Categorias de Análise
1	Promover a formação continuada de professores de Ciências da região das Missões do Rio Grande do Sul – entorno da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS para trocar experiências, pensar estratégias de ensino e desenvolver práticas e currículo	<i>Lives</i> Formativas e <i>Fanpage</i>
4	Criar comunidade de prática on-line e <i>Fanpage</i> para favorecer o diálogo e expandir a interação entre organizadores (Universidade) e participantes (Professores de Escolas) no sentido de manter contato futuro após o desenvolvimento da formação	Comunidade Autorreflexiva Ciências na Escola

5	Aproximar Universidade das Escolas da região das Missões a fim de inspirar a carreira docente e científica na área das Ciências da Natureza	Aproximação Universidade-Escola
3	Publicar materiais de apoio como cadernos de práticas inovadoras e encartes com temas de ensino desenvolvidas ao longo do processo de formação em Biologia Física e a Química	Caderno de Práticas Inovadoras
2	Desenvolver estratégias de ensino, KITs didáticos com jogos e modelos de Ciências com foco no ensino por investigação, pesquisa na escola, resolução de problemas, metodologias ativas, a fim de promover a inovação curricular para promover a melhoria	Estratégias de Ensino
6	Avaliar as ações empreendidas durante e após o processo de formação por meio de visitas nas escolas, questionários e entrevistas com professores, gerando material de pesquisa na área e resultados para avanço na compreensão do Ensino de Ciências	Pesquisa em Ensino de Ciências

Fonte: Os autores (2022). Nota: * N. da meta no Projeto e na página de indicadores do CNPq.

Como etapa de exploração do material, seguimos para o ambiente virtual do *Facebook*, de onde emergiram os dados mais ligados às publicações/postagens dos participantes desde o início das atividades propostas, assim obtendo os resultados aos quais estão contemplados na plataforma de indicadores. Assim, foram analisadas todas as postagens desde o início do projeto e, nesse sentido, foi dado enfoque às publicações/postagens, na busca por recortes que nos permitam fortalecer o entendimento da proposta em relação às metas aqui mencionadas.

Por fim, na etapa de interpretação e tratamento dos resultados encontrados, apresentamos os dados encontrados em relação à pesquisa e a participação na plataforma de divulgação de modo a entrelaçar as discussões com a literatura da área dando suporte ao nosso objetivo de pesquisa.

Resultados e discussões: das metas de ação ao processo de análise de indicadores do projeto e categorias de análise postas em perspectiva de resultados

A proposição deste projeto ao CNPq trouxe junto aos envolvidos na organização e coordenação do mesmo o desafio de desenvolver ações de formação compartilhada ao mesmo tempo em que trouxe o desafio de investigar tais ações de formação junto ao contexto destas ações e cenários (Pandemia, Ensino Remoto, Comunidade Autorreflexiva, Mídia Social).

Assim, passamos a apresentar e discutir os resultados pautados em meio a análise das metas de ação tecidas pela indicação de categorias de análise emergentes de indicadores de avaliação destas ações apresentados no Quadro 1.

Lives Formativas e *Fanpage* emergem da necessidade de mudanças por conta dos cenários que a Pandemia nos impôs. Ao considerar o cenário pandêmico vivenciando, muitas adaptações frente aos objetivos e metas do projeto foram sendo feitas, na tentativa de alcançar grande parte do planejado. Dessa forma, a criação da página do projeto no *Facebook* (Figura 1) foi uma alternativa escolhida para dar continuidade ao processo formativo e cumprir com a primeira meta proposta pelo projeto.

O *Facebook* como mídia social permite a disponibilização de informações e comunicação em rede de indivíduos que apresentam interesses comuns entre si. Embora esta rede social não tenha sido desenvolvida com interesses educacionais, a mesma já vem sendo utilizada a muito tempo por cientistas e professores pesquisadores como estratégia de divulgação, comunicação de artigos e resultados de pesquisa e por outras possibilidades educativas como fóruns, eventos, transmissões (GÜLLICH; BERVIAN, 2021). Ao percebermos estas potencialidades do *Facebook*, principalmente em relação ao estabelecimento de interações sociais e tendo em vista o contexto pandêmico que enfrentávamos, este se apresentou como uma ferramenta viável para o desenvolvimento do projeto. Além disso, muitos são os autores que investigam o *Facebook* como uma possibilidade para o Ensino Superior, na formação docente, evidenciando a potencialidade da rede social para a socialização de aprendizagens, como estratégia de ensino ao facilitar o processo de comunicação pela sua agilidade e como ferramenta de formação (BERVIAN, 2019; GÜLLICH, 2019; SCHERER; FARIAS, 2018; GÜLLICH; BERVIAN, 2021).

Figura 1: Homepage da página do projeto no Facebook



Fonte: Os autores (2022).

A partir disto, foram propostas *Lives* com diferentes temas e em diferentes datas transmitidas na página do *Facebook*, conforme exposto no Quadro 2, buscando aproximar o público-alvo (professores em formação inicial e continuada) por meio de perguntas que iam sendo feitas por meio do *chat*. Essas *Lives* tinham duração de aproximadamente duas horas e iam sendo planejadas conforme as demandas observadas, tanto nos comentários de discussões dos participantes, quanto nas postagens feitas no Facegrupo ou então comunidade autorreflexiva (ALARCÃO, 2010; GÜLLICH, 2013-a).

As interações no processo se desenvolveram considerando quatro diferentes níveis que puderam ser acompanhados entre professores universitários da UFFS e professores de outras instituições convidados no papel de professores formadores, professores de Educação Básica de Ciências, licenciandos dos cursos de Ciências Biológicas, Química e Física e Pós-graduandos. Percebemos que muitos Pós-graduandos ainda não figuravam como professores de escolas ou universidades, mas eram egressos/professores formados, configurando outra categoria de sujeitos participantes/outro nível de interação, um grupo potencialmente importante nas participações e discussões dos processos formativos.

Quadro 2: Temáticas das *lives* promovidas pelo projeto

Tema da <i>lives</i>
Como trabalhar temas astronômicos a partir da BNCC em tempos de pandemia?
As imagens e o ensino de Ciências: um olhar crítico-reflexivo
Textos de divulgação científica como alternativa para abordar a química dos alimentos
Ensino de Física e formação de professores: valorizando um processo de ensino-aprendizagem
Ser professor em tempos de pandemia
Experimentação investigativa no ensino de Ciências
O ensino de Ciências na BNCC: perspectivas e possibilidades para a sala de aula
Ensino de Ciências por investigação nas séries iniciais
Ferramentas digitais no ensino
Processo de investigação-formação-ação no desenvolvimento do TPACK dos professores de Ciências
Elaboração de experimentos em vídeo para o ensino de Ciências
Investigação-ação como estratégia de pesquisa, formação e produção de currículo
Um olhar sobre o conceito de energia na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias
O cinema e o ensino de Ciências
Interfaces no ensino de Ciências

Modelagem nas Ciências: do tema ao problema e sua solução
Os encontros sobre investigação na escola: espaço-tempo de formação acadêmico-profissional de professores que escrevem, lêem e partilham experiências vividas
Ciência dentro e fora da escola: diálogos entre escola e os espaços de educação não formal
Ensino remoto: o ensino de Ciências pela prática da experimentação
Investigação-formação-ação na formação inicial de professores: compartilhando experiências na promoção de investigações na escola
Pandemia e sofrimento psíquico: reflexões sobre a experiência do(a) professor(a)
Teoria histórico-cultural: a formação conceitual e o ensino de Ciências
Educação STEM na perspectiva do grupo de estudos do movimento STEM
Passeando com a Química: uma viagem na companhia da Ciência
IBSE: 7Es na educação científica escolar promovendo a cidadania ativa
Sustentabilidade e a proposta dos itinerários formativos no novo ensino médio
Ensino por investigação: professores e alunos - oportunidades e desafios em se encantar e aprender
As cientistas do amanhã estão na escola hoje: por que precisamos dialogar sobre mulheres na ciência na escola?
Itinerário didático para o desenvolvimento de recursos e produtos educacionais

Fonte: Os autores (2022).

A partir do Quadro 2 é possível evidenciar que as temáticas das *Lives* foram bem diversificadas e trataram de assuntos atuais e pertinentes para a educação em geral, e especificamente para a educação na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT), bem como situavam-se em torno dos objetivos da Chamada 05/2019 do CNPq. Para ministrar as *Lives* e dialogar a respeito das temáticas específicas, foram convidados participantes de diversas Instituições de Ensino Superior (IES) (figura 1).

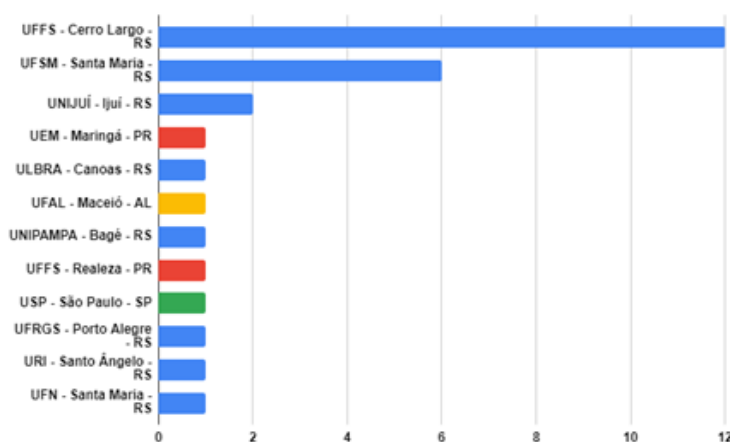
Conforme a Figura 1, evidenciamos que a maior parte dos palestrantes (12) é da própria Universidade da qual o Ciência na Escola se origina. A segunda IES que mais teve participantes que ministraram *Lives* foi a Universidade Federal de Santa Maria (seis) e em terceiro a Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ) (dois).

Percebemos também que a maior parte dos palestrantes, que ministraram *Lives* para o projeto, pertencem a uma IES do Estado do Rio Grande do Sul (RS), no entanto, como as *Lives* ocorreram de maneira remota, foi possível contar com a participação de palestrantes de outros estados do Brasil, como o Paraná (dois), São Paulo (um) e Alagoas (um). Dessa maneira, é possível concluir que as *Lives* foram um veículo de integração de diferentes IES, em que palestrantes, pesquisadores

dos assuntos ministrados, puderam compartilhar os conhecimentos construídos em suas trajetórias de pesquisa com professores da educação básica, professores formadores, pós-graduandos e professores em formação inicial, ultrapassando as barreiras geográficas e enriquecendo diálogos acerca de assuntos importantes para a educação no Brasil.

Isto demonstra que o isolamento geográfico não causa necessariamente o isolamento social quando são buscadas tecnologias de formação. A Pandemia de *Covid-19* acabou por demonstrar um dos poucos pontos positivos resultantes da mesma, neste caso adaptamos uma das redes sociais que os cientistas já usavam para divulgação científica, o *Facebook*, para ensino e formação em Ciências. Visto que “desde muito cedo que as instituições científicas e as universidades perceberam a importância de uma rede social desta dimensão para a amplificação das suas mensagens” (GRANADO; SANCHEZ, 2014, p. 10).

Gráfico 1: Instituições de Ensino Superior dos convidados que ministraram as *lives*



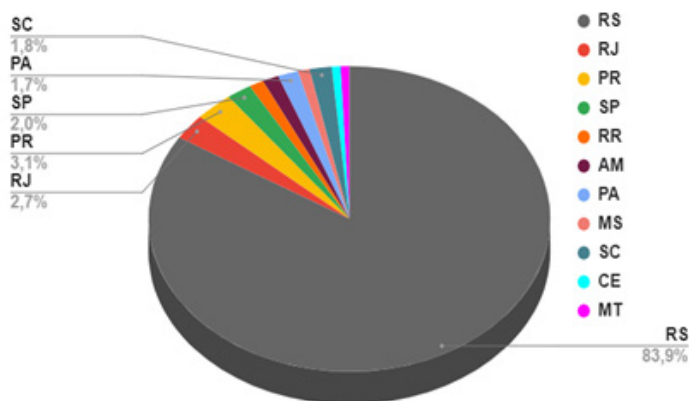
Fonte: Os autores (2022).

Essas *Lives* concentraram inúmeras visualizações e alcances significativos, apontando que a formação continuada se mostrou fortemente necessária para o aprimoramento da prática docente (KIST; MELO; GÜLLICH, 2020). Nesse sentido, dispor de ferramentas que funcionam como um suporte e que auxiliam os demais professores, foi um modo de facilitar e garantir essa troca de saberes e sobretudo, de experiências, que foi dimensionado pela criação da **Comunidade Autorreflexiva Ciências na Escola** como um facegrupo público que ao final de 2021 chegou a ter 2.800 participantes, sendo muitos deles constantemente (inter)ativos.

Estes participantes que se mostravam ativos dentro do grupo, costumavam fazer postagens divulgando matérias voltados para a área de ensino, sendo estes de sua autoria ou não, sendo que muitas vezes eram compartilhados livros, artigos, blogs, histórias em quadrinhos, canais do *Youtube*, outros *links* de projetos de formação inclusive do mesmo programa do CNPq de outras instituições e cartilhas educacionais. Muitos vídeos e postagens eram feitos com a indicação de atividades que poderiam ser desenvolvidas na escola, como: jogos didáticos, experimentos e leituras. Esses professores e licenciandos também costumavam compartilhar atividades que haviam planejado e desenvolvido em suas escolas, trazendo imagens dos resultados alcançados pelos alunos. Todas essas postagens geravam comentários e diálogo entre os professores em formação, evidenciando o compartilhamento de conhecimentos e os processos formativos.

Pensando assim, nosso projeto por meio da comunidade autorreflexiva do *Facegrupo* “vem realizando publicações contendo propostas de atividades que tem como objetivo auxiliar os professores no planejamento de suas aulas” (KIST; MELO; GÜLLICH, 2020, p. 2). Sinalizando a importância de uma formação inicial compartilhada desde cedo com a formação continuada, que exija princípios sólidos e precisos para a função da atuação docente, que no caso do projeto Ciência na Escola pautaram-se em processos epistemológicos, teórico-metodológicos e práticos da IFA/IFAC (GÜLLICH, 2013-a; GÜLLICH; ZANON, 2020). Da mesma forma, acreditamos que a formação continuada precisa propiciar uma aquisição contínua de conhecimentos, por meio de cursos e discussões que aperfeiçoam a reflexão e a criticidade do professor, de modo a proporcionar boas influências ao conjunto constituído por professores em formação, num processo de troca contínua.

A partir da meta de criar comunidade de prática *on-line* e *Fanpage* para favorecer o diálogo e expandir a interação entre organizadores (Universidade) e participantes (Professores de Escolas) também houve margem para uma maior **Aproximação Universidade-Escola**. É possível evidenciar (Figura 3) que a maior parte dos participantes da *Fanpage* do *Facebook* é oriunda do RS. No entanto, além do Brasil (participação do RS e outros estados), a página possui participantes dos países: Paraguai, Argentina, Portugal, Cabo Verde, Suíça, Alemanha, Moçambique, Egito, Espanha, Colômbia e Países Baixos.

Figura 3: Participantes da *Fanpage* no *Facebook* por estados do Brasil

Fonte: Os autores (2022).

Tal movimento, nos leva para reflexão de que as comunidades criadas, intensificam o coletivo ao passo que também convida os professores e participantes em geral a se sentirem desafiados e se questionarem acerca de suas práticas pedagógicas (BERVIAN, 2019). Ainda, se consideramos o *Facebook* como agente principal de mediação tecnológica neste projeto, podemos destacá-lo como um veículo de divulgação e convite para todos participarem ativamente das transmissões ao vivo que discutem temáticas que nos atingem e nos levam para a discussão e como veículo para a mediação do diálogo sobre vídeos publicados em relação a propostas de atividades investigativas para serem desenvolvidas.

A importância do *Facebook* como agente midiático (rede social) para o engajamento durante a formação dos professores dentro da comunidade autorreflexiva Ciências na Escola fica evidente em trabalhos publicados em anais de eventos, em que se analisou a divulgação de atividades e o engajamento da comunidade no *Facebook* desde projeto (KIST; MELO; GÜLLICH, 2020; WELKE; FILHO; GÜLLICH, 2022). Segundo Kist, Melo e Güllich (2020, p. 8) a comunidade no *Facebook* tem atingido elevados índices de engajamento principalmente por conta das “publicações de atividades relacionadas ao Ensino de Ciências para diferentes níveis de ensino, desde a Educação Infantil, Ensino Fundamental e Médio. As atividades publicadas são de fácil interpretação, podendo de fato serem utilizadas e reorganizadas para uso em sala de aula” o que contribui efetivamente no planejamento desses professores. Muitas atividades experimentais foram publicadas na forma de vídeos curtos, com

cerca de três minutos, o que garante o engajamento na comunidade, visto que arquivos textuais não se tornam tão atrativos. Os vídeos apresentam experimentos simples com matérias de fácil acesso e baixo custo/presentes no cotidiano de professores e alunos, sendo que “na descrição dos vídeos também há a indicação do nível de ensino para o qual o experimento é destinado, uma breve descrição do contexto/conteúdo abordado e uma indicação de *links* de acesso a leitura de artigos científicos relacionados ao tema do experimento apresentado” (WELKE; FILHO; GÜLLICH, 2022, p. 1).

A importância do *Facebook* como agente para a mediação da formação dos professores dentro da comunidade autorreflexiva também é evidente em análise feita por Kist, Melo e Güllich (2020). Visto que, por meio da análise de engajamento, os professores formadores e administradores da comunidade autorreflexiva podem “obter melhor retorno em relação ao conteúdo publicado e dessa forma, evidenciar horários, dias e assuntos das publicações que causam maior engajamento com os membros, bem como servirá de prospecção a outras atividades e grupos com este enfoque” (KIST; MELO; GÜLLICH, 2020, p. 8). Esses dados armazenados pela própria rede social do *Facebook* facilitam a mediação da formação dos professores, ao evidenciarem os tópicos e horários mais atrativos para a produção de *lives*, por exemplo em que todos podem interagir por meio de comentários instantâneos.

A organização da comunidade autorreflexiva estava intencionada pelas metas, deu margem a visualizar uma evolução quantitativa em relação a participação e o retorno dado por esses participantes. A justificativa pode ser representada pelas intensas publicações realizadas, que visavam materiais experimentais e práticos de maneira geral e que estão apresentados em três edições de *E-book* “Ciências na Escola: **Caderno de Práticas e Experiências Inovadoras**” publicados até o início do ano de 2021. Tendo em vista a meta de: “publicar materiais de apoio como cadernos de práticas inovadoras e encartes com temas de ensino desenvolvidas ao longo do processo de formação em Biologia Física e Química” e o Indicador de acompanhamento: “a participação nas publicações”, por meio do uso da escrita reflexiva durante o processo de formação que este Projeto tem desenvolvido” (BREMM; WENZEL; GÜLLICH, 2020; KIST; LOPES; GÜLLICH; UHMAN, 2021).

A partir da participação na plataforma de indicadores, apresentada como exigência de publicização das metas e ações do projeto, exigida pela agência de fomento do projeto CNPq, a qual consiste em um repositório em

que é possível alocar informações qualitativas e quantitativas com relação ao projeto que são coletadas, especialmente do Facegrupo, apresentamos o montante (Tabela 1) dessas coletas realizadas referente a quantidade de produtos desenvolvidos, sendo que no total foram coletados 210 produtos divididos em diferentes metodologias e propostas de ensino Ciências: as **Estratégias de Ensino**. Conforme Vieira e Tenreiro-Vieira (2005, p. 16), uma estratégia de ensino corresponde a “um conjunto de ações do professor ou do aluno orientadas para favorecer o desenvolvimento de determinadas competências de aprendizagem que se têm em vista”.

Cabe destacar que, embora aqui estejamos nos debruçando em analisar apenas as estratégias de ensino de Ciências, tivemos ampla participação dos professores com publicação de propostas, produtos e indicações voltadas para outras áreas de ensino. Visto que muitos participantes possuíam formação inicial em geografia, história e matemática, divulgando softwares para o trabalho de temáticas dentro dessas áreas bem como, canais de *Youtube* voltados a elas. Em virtude do contexto pandêmico, muitos vídeos com informações sobre *Covid 19*, voltados para a saúde como uma temática interdisciplinar também eram divulgados. Essas estratégias não foram computadas na Tabela 1.

Tabela 1: Produtos desenvolvidos

Tipo Produto	Quantidade
Sequência didática	58
Jogo	47
Livro Didático	17
Aplicativo	5
Artigo	2
Outro	79

Fonte: Os autores (2022).

Dentre as sequências didáticas postadas podemos citar como exemplo “Agrotóxicos em uma abordagem CTS: uma sequência didática para o ensino de Química”, tendo como público alvo estudantes do 3º ano do Ensino Médio. No que se refere aos jogos, podemos citar o “Bingo para o ensino de Astronomia” que almeja estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental. Em relação a categoria Livro Didático podemos destacar “Concepções alternativas no ensino de ciências e biologia” destinado a

alunos de diversos níveis de Ensino, tanto do Ensino Fundamental quanto do Ensino Médio. Sobre os aplicativos divulgados citamos “Tecnologias Digitais no Ensino de Biologia Celular: o Kahoot como ferramenta de revisão” que podem ser utilizados por estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental e do 1º ano do Ensino Médio. Já os artigos podemos mencionar “Engajamento Digital: estudo sobre o Projeto Ciências na Escola em um grupo no *Facebook*”, destinado a alunos e professores.

Destacamos que a atividade classificada como “outros” é composta por diferentes metodologias, que não eram classificadas nas categorias anteriores, tais como: modelos didáticos, como: “A Estrutura das Bactérias: construção de modelos” Canais de vídeos, como: “Canal de atividades de ensino de Ciências”; atividades, como: “atividade referente ao Reino Protista”; infográficos, como: “infográfico, uso correto dos medicamentos”; entre outras atividades publicadas.

O planejamento é uma necessidade da prática docente e como tal suscita diversas dúvidas, em relação a como avaliar, que metodologia utilizar no ensino. Durante a proposição de metodologias de ensino sempre devemos levar em conta nosso objetivo com a proposição de determinado tema e a conexão deste com outras temáticas e disciplinas (KRASILCHIK, 2004). Precisamos ter em mente que a proposição de determinada metodologia de ensino pressupõe a escolha por determinada forma de comunicação entre o professor e o aluno, pois, cada metodologia permite diferentes modos de interação entre os sujeitos (GÜLLICH, 2013-b). A comunidade autorreflexiva contribuiu para o diálogo e reflexão em relação às dúvidas dos professores sobre seus planejamentos, ao abrir espaço em *lives* para a discussão das temáticas planejamento e avaliação, por exemplo, e, ao apresentar diversas metodologias e modalidades didáticas de ensino de Ciências, permitindo a sistematização da experiência destes professores em relação ao ensino com determinada metodologia ou modalidade didática.

Devido a importância dada às atividades mais experimentais na área de Ensino de Ciências e tendo em vista que a plataforma de indicadores do CNPq as classificou em categoria exclusiva separadamente, realizamos também a coleta de publicações referente a quantidade de atividades práticas (Tabela 2), foi possível classificar nesta categoria, atividades do tipo experimentos, feiras e outros, que contempla todos os tipos de atividades práticas publicadas no Facegrupo.

Tabela 2: Atividades práticas desenvolvidas

Tipo	Quantidade
Experimentos	20
Feiras	1
Outros	16

Fonte: Os autores (2022).

Por meio da coleta realizada, na categoria experimentos podemos citar: “Pressão atmosférica e Tensão Superficial”, elaborado para estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental e 1º ano do Ensino Médio. Na categoria Feiras, citamos a “Feira de Ciências” desenvolvida para tanto para alunos e professores dos diversos níveis de ensino. Já na categoria Outros, estão inseridas as atividades práticas publicadas, tais como: “Atividade Prática para Compreensão das Relações entre Sistema Nervoso, Ósseo e Muscular: construção de uma mão biônica”, destinado a alunos do 6º ano do Ensino Fundamental.

Conforme podemos analisar em pesquisa feita por Welke, Filho e Güllich (2022), foram produzidos diversos vídeos pelos bolsistas e voluntários do projeto, contemplando experimentos a serem desenvolvidos para o ensino de Ciências. “Os vídeos possuem em sua estrutura conceitos essenciais ao entendimento do experimento, incluindo os materiais e procedimentos necessários para a realização do mesmo (WELKE; FILHO; GÜLLICH, 2022. p. 1). Os vídeos com as propostas de atividades experimentais contemplaram os seguintes temas: “reações de oxirredução; propriedades magnéticas; ímãs; força de atrito; reações químicas; potencial hidrogeniônico; gases; densidade, cromatografia, separação de misturas, células vegetais e equilíbrio químico” (WELKE; FILHO; GÜLLICH, 2022. p. 1).

Essas publicações foram ao encontro das temáticas das *lives* formativas, nas quais discutiu-se diferentes referenciais teóricos e a sua compreensão sobre experimentação e experimento, como: Silva e Zanon (2000), Gonçalves e Galiuzzi (2005), Fagundes (2007), Rosito (2008), Motta *et al.* (2013) e Bremm, Silva e Güllich (2020). De modo a articular teoria e prática em relação a experimentação investigativa, facilitando a compreensão dos professores em formação acerca das diferentes formas de trabalhar com a experimentação, seja por demonstrações, comprovações

de teorias, complementação de conteúdos, motivação ou investigação contextual (SILVA; ZANON, 2000, BREMM; SILVA; GÜLLICH, 2020).

O projeto sempre esteve primando pelo desenvolvimento de atividades que se voltavam para a concepção de experimentação investigativa, o que vai estava pautado nos objetivos do projeto e que perpassa o ensino por investigação. Segundo os pressupostos da experimentação investigativa, por meio dessa perspectiva os alunos apresentam papel ativo em sala de aula, sendo responsáveis pela busca de respostas para as perguntas lançadas pelo professor, por meio do desenvolvimento do experimento, ao longo do processo os conceitos envolvidos no experimento passam a ser compreendidos (MOTTA *et al.* 2013). Para além disso, conforme a perspectiva contextual investigativa, as atividades devem se voltar para o contexto social e o dia a dia dos alunos (BREMM; SILVA; GÜLLICH, 2020).

Através dos dados obtidos na comunidade autorreflexiva (Facegrupo) foi possível perceber o engajamento dos participantes em compartilhar metodologias que visam contribuir para um processo de ensino de Ciências objetivado na aprendizagem dos alunos. Nesse sentido, concordamos com Gullich e Bervian (2021), quando apontam a necessidade de os professores buscarem novos conhecimentos, em especial com aporte tecnológicos e em mídias sociais, principalmente num contexto de pandemia para melhorar e transformar práticas de ensino.

Depreendemos que ensinar e aprender em tempos contemporâneos exigem (re) pensar a docência. E estes últimos meses, neste cenário pandêmico, temos vivenciado e experienciado nestes novos espaços, tempos e sentidos a docência. Estamos (re)significado a docência e nossos conhecimentos de professores da ES das Universidades, para as suas atividades de ensino, pesquisa e extensão e assim, percebendo a relevância das TDIC (GÜLLICH; BERVIAN, 2021, p. 1666).

O duplo desafio de desenvolver processos de formação de professores e avaliá-los só é possível por meio da Pesquisa em Ensino de Ciências. É neste sentido que compreendemos que não basta realizar o processo de formação continuada de professores é preciso analisá-lo, com vistas de compreender sua implicação na formação desses professores, por meio da modificação de conhecimentos, concepções e identidades docentes, por exemplo. Nesse sentido, pesquisa desenvolvida por Bremm, Michelin e Güllich (2022) analisou os conhecimentos docentes mobilizados pelos participantes da comunidade autorreflexiva Ciências na Escola, evidenciando que o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) foi o mais mobilizado, com menor frequência emergiram também o Conhecimento Curricular

e o Conhecimento do Conteúdo Específico. Verificamos ainda que o resultado possui relação direta com as atividades desenvolvidas pelo projeto, as postagens sobre práticas, jogos, experimentos e *lives* formativas, que permitiram a discussões e trocas de experiências, desencadearam processo de reflexão sobre a prática docente (BREMM; MICHELON; GÜLLICH, 2022). As reflexões por sua vez, permitiram processos de transformação da prática docente, como pressupõem os elementos que constituem o PCK.

O PCK perpassa pelo conjunto de elementos que constituem o Conhecimento Curricular e o Conhecimento do Conteúdo Específico, representa a autonomia do professor na busca por transformar conteúdos específico e pedagógico de forma que este possa ser ensinado e compreendido de acordo com cada nível de ensino e contexto social (currículo) (SHULMAN, 1986; BREMM; MICHELON; GÜLLICH, 2022). Percebemos por meio desta pesquisa que as atividades desenvolvidas na comunidade autorreflexiva foram fundamentais para o desenvolvimento de reflexões e mobilização de diversos conhecimentos docentes, contribuindo para a formação dos professores participantes.

Implicações da formação continuada, realizada pelo projeto, também foram compreendidas por meio da análise dos depoimentos enviados por alguns dos participantes ativos do projeto Ciências na Escola. Bremm, Lopes e Güllich (2020) analisaram o perfil desses professores, bem como, suas concepções de Ciência. Em relação ao perfil dos professores ativos, temos que:

Dentre os cursos de formação, destacam-se: Curso Normal, Pedagogia, Ciências, Química, Física, Matemática e Geografia. Sobre os níveis de especializações e mestrados apresentam-se: mestrados e mestres em Ensino de Ciências, mestres em Modelagem Matemática, mestres em Ciências e Pós-Graduação Lato Sensu em Psicopedagogia e Pedagogia Gestora com ênfase em Supervisão e Orientação Educacional. Os níveis de ensino de atuação estão distribuídos em: Ensino Fundamental, Ensino Médio, Educação Infantil e Nível Superior (BREMM; LOPES; GÜLLICH, 2020, p. 4).

A análise denotou a prevalência da concepção crítica de ciência entre os participantes, a concepção hermenêutica também se fez presente, porém em menor frequência, já a concepção tradicional de ciência não se fez presente ao longo dos depoimentos (BREMM; LOPES; GÜLLICH, 2020). Podemos perceber que este resultado é fruto dos diálogos e inquietações que ocorreram e foram possibilitados pelo projeto, dando voz aos professores participantes, de modo a oportunizar a reflexão sobre suas práticas, de modo a transformá-las em uma atividade crítica

e potencializadora de transformações por meio de reflexões coletivas e autorreflexões, problematizando e modificando as concepções dos participantes.

Para além das diversas pesquisas realizadas com foco no projeto Ciências na Escola com vistas de verificar as contribuições do processo formativo realizado (BREMM; LOPES; GÜLLICH, 2020; KIST; MELO; GÜLLICH, 2020; LOPES; BREMM; GÜLLICH; WENZEL, 2020; BREMM; MICHELON; GÜLLICH, 2022; WELKE; FILHO; GÜLLICH, 2022), precisamos trazer luz a pesquisa realizada pelos próprios professores participantes da comunidade autorreflexiva, por meio da investigação de suas práticas. Momento em que a IFAC se torna “possibilidade de investigação sobre o significado prático que podem ter determinadas teorias educacionais ou, noutra compreensão, de como pode ser coerente na prática com determinados princípios pedagógicos” (GÜLLICH, 2013-a, p. 285). Ademais, um quarto livro do projeto foi organizado no ano de 2022 por meio de chamada pública para publicação, que será resultante das possibilidades de pesquisa que os participantes do grupo desenvolvem sobre ensino e formação de professores de Ciências, sendo que o mesmo se encontra em edição.

A IFAC facilita a formação docente ao contribuir para o desencadeamento de transformações nas práticas docentes e concepções de ciência, bem como a mobilização de conhecimentos docentes, por meio de processos reflexivos. Nesse sentido, a rede social *Facebook* contribuiu para a mediação da formação continuada dos professores participantes do projeto Ciências na Escola, ao permitir e servir como espaço/tempo para a construção de uma comunidade autorreflexiva.

Conclusão

Frente a estes resultados, destacamos a relevância significativa do projeto em meio ao contexto vivenciado, com resultados positivos em relação ao envolvimento de diversos participantes de diferentes regiões do Brasil e de outros países. Nesse sentido, nos vimos desafiados a promover “uma formação desafiadora que não veja a Ciência apenas como um produto, mas que esteja atrelada aos processos de sua produção e aos fatores sociais” (LOPES; BREMM; GÜLLICH, 2020, p. 7), num coletivo de reflexão sobre, na e para transformação das práticas.

Podemos inferir que o engajamento de professores e colaboradores

do Projeto Ciência na Escola se deve à contribuição coletiva, pois, foi pelo compartilhamento de práticas, experiências e diferentes metodologias, que a comunidade autorreflexiva se formou. Com o intuito de melhorar a própria constituição docente, transformando a ação docente, para promover a aprendizagem dos alunos, sendo este, um lugar de troca de conhecimentos acessíveis a todos.

A comunidade autorreflexiva desencadeou muitas outras ações, para atingir metas e objetivos do projeto, como por exemplo, demandas que visavam a escuta dos participantes, pela realização de questionários, enquetes, discussões e comentários, garantindo a aproximação de Universidade e Escola. Principalmente pelo diálogo com os participantes para a elaboração do perfil dos participantes ativos, momento em que os colaboradores do projeto faziam a ponte entre a Escola e a Universidade, ao divulgarem Licenciandos, Professores da Educação Básica, Pós-graduandos e Professores Formadores que estavam dispostos ao diálogo e a troca de experiências.

Foi possível verificar a potencializada da rede social *Facebook*, para o engajamento e mediação da formação inicial e continuada dos professores participantes da comunidade autorreflexiva. Por meio de trocas constantes e contínuas de experiências, planejamentos e metodologias. Nesse sentido, destacamos a necessidade e relevância de processos formativos permeados por movimentos autorreflexivos que se voltem para os conhecimentos dos professores e para a produção de conhecimentos pelos professores, pelo que ressaltamos o papel da organização e publicação de três cadernos de práticas inovadoras com metodologias, relatos de experiências e planejamentos produzidos pelos participantes do processo, em que todos puderam ser autores e atores de suas práticas em contexto.

Defendemos processos de formação compartilhada e contínua, que privilegiam a reflexão crítica do fazer pedagógico e da sua própria formação garantindo movimentos de IFA que pode ser concebido como processo de Desenvolvimento Profissional Docente, ao passo que possibilita a mobilização de conhecimentos docentes das concepções de Ciência e a transformação da prática docente.

Referências

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

BERVIAN, P. V. **Processo de investigação-formação-ação docente: uma perspectiva de constituição do conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo**. Orientador: Maria Cristina Pansera de Araújo. 2019. Tese (Doutorado em Educação nas Ciências) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2019. Disponível em: <https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/handle/123456789/7139> Acesso em: 13 jan. 2020.

ZANON, L. B. **Interações de licenciandos, formadores e professores na elaboração conceitual de prática docente: módulos triádicos na licenciatura de Química**. Orientadora: Roseli Pacheco Schnetzler. 2003. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Ciências Humanas, Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, 2003. Disponível em: <https://www.btdeq.ufscar.br/teses-e-dissertacoes/interacoes-de-licenciadas-formadores-e-professores-na-elaboracao-conceitual-de-pratica-docente-modulos-triadicos-na-licenciatura-de-quimica> Acesso em: 13 jan. 2020.

BREMM, D.; LOPES, E. da S.; GÜLLICH, R. I. da C. Projeto ciências na escola: formação e docência em ciências. *In: Encontro Nacional de Educação (ENACED), XXI; Seminário Internacional de Estudos e Pesquisa em Educação nas Ciências (SIEPEC), I, 2020. Anais [...].* Ijuí: UNIJUÍ, 2020. Disponível em: <https://www.publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/enacedesiepec/article/view/18726> Acesso em: 22 jul. 2021.

BREMM, D.; MICHELON, K. R.; GÜLLICH, R. I. da C. Formação de professores no âmbito do projeto ciência na escola: conhecimentos docentes mobilizados. *In: Simpósio Catarinense em Educação em Ciências, I, 2022. Anais [...].* 2022 Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/iisecec21/423887-FORMACAO-DE-PROFESSORES-NO-AMBITO-DO-PROJETO-CIENCIA-NA-ESCOLA--CONHECIMENTOS-DOCENTES-MOBILIZADOS> Acesso em: 07 jul. 2022

BREMM, D.; SILVA, L. H. de A.; GÜLLICH, R. I. da C. Experimentação, Ciência e Ensino: concepções e relações na formação inicial de professores do Petciências. **Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática**, [S. l.], v. 4, n. 1, p. 101–123, 2020. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/rebecem/article/view/24227> Acesso em: 7 jul. 2022.

BREMM, D.; WENZEL, J. S.; GÜLLICH, R. I. da C. (Orgs.). **Ciências na Escola: Cadernos de Práticas e Experiências Inovadoras**. Vol 1. Bagé:

Editora Faith, 2020.

CNPq. **Chamada MCTIC/CNPq Nº 05/2019** - Programa Ciência na Escola: Linha 2 - Ações de intervenção em escolas de educação básica com foco em ensino de ciências, 2019. Disponível em: http://memoria2.cnpq.br/web/guest/chamadas-publicas?p_p_id=resultadosportlet_WAR_resultadoscnpqportlet_iltro=encerradas&detalha=chamadaDetalhada&id=47-1339-6254 Acesso em: 21 jun. 2022.

FAGUNDES, S. M. K. Experimentação nas aulas de Ciências: um meio para a formação da autonomia? *In*: GALIAZZI, M. do C. et al. **Construtivismo curricular em rede na educação em ciências**: uma aposta de pesquisa na sala de aula. Ijuí: Unijuí, 2007. p.317-336.

GONÇALVES, F. P.; GALIAZZI, M. do C. A natureza das atividades experimentais no ensino de ciências: um programa de pesquisa educativa nos cursos de licenciatura. *In*: MORAES, R. MANCUSO, R. (Orgs.). **Educação em ciências**: produção de currículos e formação de professores. Ijuí: Ed. Unijuí, 2004. p.237-252.

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

GÜLLICH, R. I. da C. Apontamentos sobre planejamento e a avaliação no ensino de Ciências Biológicas. *In*: GÜLLICH, R. I. C. (Org.) **Didática das Ciências**. Curitiba: APPRIS, 2013-b. p. 65-73.

GÜLLICH, R. I. da C. **Formação e Docência em Ciências com foco no Ensino por Investigação**. Projeto Ciências na Escola: UFFS/CNPq. Cerro Largo: UFFS, 2019.

GÜLLICH, R. I. da C.; BERVIAN, P. V. Facebook como instrumento de mediação no Ensino Superior: estado do conhecimento. *In*: Congresso Internacional Sobre Formação de Professores de Ciências, IX, 2021. **Anais [...]**. Bogotá, 2021. Disponível em: <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/15403> Acesso em: 05 maio 2022.

GÜLLICH, R. I da C. O que tem a nos ensinar o processo de germinação do Feijão? **Revista Insignare Scientia (RIS)**, v. 2, n. 3, p. 240-254, 2019. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/11204> Acesso em: 23 maio 2021.

GÜLLICH, R. I. C.; ZANON, L. B. Investigação-formação-ação: a

reflexão crítica como mediadora da formação de professores de ciências. *In: Encontro Nacional de Educação (ENACED), XXI ; Seminário Internacional de Estudos e Pesquisas em Educação (SIEPEC), I, 2020.*

Anais [...]. Ijuí - RS: Editora da UNIJUÍ, 2020. Disponível em: <https://www.publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/enacedesiepec/article/view/18725> Acessos em: 23 jul. 2021.

GRANADO, A. M. S. C., SANCHEZ, A. M. **Redes Sociais para Cientistas.** Nova Escola Doutoral, Lisboa: Reitoria da Universidade Nova de Lisboa, 2014.

IMBERNÓN, F. **Formação Docente e Profissional:** Formar-se para a Mudança e a Incerteza. São Paulo: Cortez, 2011.

KIST, D.; MELO, D. K. F. de; GÜLLICH, R. I. C. Engajamento digital: estudo sobre o Projeto Ciências na Escola em um grupo no Facebook.

In: Encontro Nacional de Educação (ENACED), XXI; Seminário Internacional De Estudos E Pesquisa Em Educação Nas Ciências (SIEPEC), I, 2020. Anais [...]. Ijuí: UNIJUÍ, 2020. Disponível em: <https://www.publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/enacedesiepec/article/view/18688> Acessos em: 04 jul. 2021.

KIST, D.; LOPES, E. da S.; GÜLLICH, R. I. C.; UHMANN, R. M. (Orgs.). **Ciências na Escola:** Caderno de Práticas e Experiências Inovadoras. v. 2. Cruz Alta: Editora Ilustração, 2021.

KRASILCHIK, M. **A prática de Ensino de Biologia.** São Paulo: EdUSP, 2004.

LOPES, E. da S.; BREMM, D.; GÜLLICH, R. I. C.; WENZEL, J. S. Projeto Ciências na Escola: primeiras impressões. *In:*

Encontro sobre Investigação na Escola, XVI, 2020. **Anais [...].** Santo Antônio da Patrulha: FURG, 2020. Disponível em: https://r.search.yahoo.com/_ylt=AwrFFtt0Rsdi3ckA9Ujz6Qt.;_ylu=Y29sbwNiZjEEcG9zAzEEdnRpZAMEc2VjA3Ny/RV=2/RE=1657255668/RO=10/RU=https%3a%2f%2fportaleventos.uffs.edu.br%2findex.php%2fEIE%2farticle%2fdownload%2f15168%2f9951%2f/RK=2/RS=BnhbUie2gxVniPcZLwoG8UvgQEg- Acesso em: 22 ago. 2021.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 2001.

MACHADO, A. C. T. A.; BORUCHOVITCH, E. As práticas autorreflexivas em cursos de formação inicial e continuada para

professores. **Revista Psicologia Ensino & Formação**, v. 6, n. 2, p. 54-67, 2015. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2177-20612015000200005 Acessos em: 07 jul. 2022.

MOTTA, C. S. *et al.* Experimentação investigativa: indagação dialógica do objeto aperfeiçoável. *In: Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (ENPEC)*, IX, 2013. **Anais [...]**. Águas de Lindóia: São Paulo, 2013. Disponível em: https://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R1187-1.pdf Acessos em: 07 jul. 2022.

PERSON, V.; BREMM, D.; GÜLLICH, R. I. C. A formação continuada de professores de ciências: elementos constitutivos do processo. **Revista Brasileira de Extensão Universitária**, v. 10, n. 3, p. 141-147, 2019. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RBEU/article/view/10840> Acesso: 06 jul. 2022.

RADETZKE, F. S.; GÜLLICH, R.I.C.; EMMEL, R. A constituição docente e as espirais autorreflexivas: investigação-formação-ação em ciências, **Vitruvian Cogitationes**, Maringá, v. 1, n. 1, p. 65-83, 2020. Disponível em: https://rvc.inovando.online/uploads/artigos/65-83-artigo-uffs_arquivo17_1611079720.pdf Acesso em: 22 mar. 2022.

ROSITO, B. A. O ensino de Ciências e a experimentação. *In: MORAES, R. (Org.). Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas*. 3. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008. p. 195-208.

SCHERER, A. L., FARIAS, J. G. de. Uso da Rede Social Facebook como Ferramenta de Ensino-aprendizagem em Cursos de Ensino Superior. **Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância**, v. 17, n. 1, p. 01-19, 2018. Disponível em: <http://seer.abed.net.br/index.php/RBAAD/article/view/44/279> Acesso em: 04 set. 2021.

SILVA, L. de A. S.; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de ciências. *In: SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. de (Orgs.). Ensino de ciências: fundamentos e abordagens*. São Paulo: CAPES/UNIMEP, 2000. p.120-153.

SHULMAN, L. S. Those who understand: knowledge growth in teaching. **Harvard Educational Review**, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986. <https://journals.sagepub.com/doi/10.3102/0013189X015002004> Disponível em: 18 jul. 2020

VIEIRA, R. M.; TERNEIRO-VIEIRA, C. **Estratégias de ensino/aprendizagem: o questionamento promotor do pensamento crítico**. Lisboa: Instituto Piaget, 2005.

WELKE, M.; FILHO, C. A. S. dos S.; GÜLLICH, R. I. da C. Produção e divulgação de vídeos de experimentos didáticos para o ensino de ciências. *In: Simpósio Catarinense em Educação em Ciências, I*, 2021.

Anais [...]. 2021. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/iisecec21/423864-PRODUCAO-E-DIVULGACAO-DE-VIDEOS-DE-EXPERIMENTOS-DIDATICOS-PARA-O-ENSINO-DE-CIENCIAS>
Acesso em: 06 jul. 2022.

Palavras-chave: Formação inicial. Formação continuada. Ensino de Ciências. Investigação-Formação-Ação. Comunidade Autorreflexiva.

A DIVULGAÇÃO DE JOGOS DIDÁTICOS POR MEIO DE ENCARTES PARA PROMOVER A APRENDIZAGEM NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Jéssica Hensing Nilles¹

Eduarda da Silva Lopes²

Erica do Espirito Santo Hermel³

Fabiane de Andrade Leite⁴

Introdução

Um dos maiores problemas observados no ensino de Ciências e de Biologia está na permanência de uma perspectiva tradicional nos processos de ensinar. Tal perspectiva é caracterizada pelo repasse de informações pelo professor em sala de aula, sendo que o aluno torna-se um mero receptor do conhecimento e tem como dever, a memorização. Tal processo promove o desinteresse dos alunos em aprender, pois os conceitos científicos não estão relacionados com suas vivências, isso gera certa desmotivação e um distanciamento da construção de conhecimento (NERI et al., 2020).

Em contraponto a essa metodologia fortemente enraizada, no que tange a construção do conhecimento científico, surgem então outras possibilidades que podem servir como meios para aproximar o professor e o aluno e/ou então, motivar o aluno a querer mais, como por exemplo, a utilização de estratégias lúdicas, como os jogos didáticos. Nas premissas de Boszko, Venzke e Güllich (2016) a inclusão de jogos didáticos nos processos de ensino e de aprendizagem, possibilita a circulação de novos saberes, por meio destes, vários conhecimentos podem ser desencadeados e por conta disso, as diversas metodologias e possibilidades de ensino deveriam

1 PPGE/UFFS. jessicahnilles@gmail.com

2 PPGE/UFPA. eduardalopes.bio@gmail.com

3 PPGE/UFFS. eeshermel@gmail.com

4 PPGE/UFFS. fabianeandradeleite@gmail.com

ser promovidas, em especial, os jogos didáticos ganhando mais atenção no decorrer da prática pedagógica dos professores que por intervenção deste potencializa a exploração de novas aprendizagens (LOPES; KIST; GÜLLICH, 2021).

Com essa perspectiva apresentamos neste texto um estudo realizado com o objetivo de discutir o potencial formativo, para professores em atividade na Educação Básica, da socialização de jogos didáticos em uma rede social. A rede social utilizada como contexto de divulgação trata de uma página pública do projeto Ciências na Escola, desenvolvido pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), campus Cerro Largo.

O projeto Ciência na Escola, intitulado: Formação e Docência em Ciências com foco no Ensino por Investigação, teve início no ano de 2020, acontece junto aos encontros do Programa Ciclos Formativos em Ensino de Ciências e Matemática, que busca atender demandas regionais e compor um espaço de formação de professores de Ciências e Matemática. Tal projeto possui financiamento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), e tem suas atividades desenvolvidas em um grupo público e em uma fanpage no facebook (página pública), principal recurso utilizado para divulgação deste trabalho. Os demais canais contam com ações que buscam proporcionar diálogos e aproximar os professores de escolas com a universidade, o grupo público possui em torno de 3.000 membros, dentre os membros contamos com professores em formação inicial e continuada e de diferentes áreas do conhecimento, não somente de Ciências e Biologia, como também de geografia, história, português, matemática, pedagogia, entre outros.

Metodologia

A metodologia consistiu em analisar a interação dos professores na página do Facebook do projeto Ciência na Escola a partir da proposição de encartes contendo jogos didáticos voltados a trabalhar com conceitos científicos da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. O material foi elaborado buscando auxiliar professores da Educação Básica, e, com isso, intencionamos observar a interação dos membros da comunidade a partir do material disponibilizado. Destacamos que as autorias dos jogos e as fontes estão presentes em cada encarte, ou seja, não sendo de nossa autoria os jogos, apenas apresentamos tais jogos como sugestão de atividade. Com isso, os jogos apresentados na página do projeto são

oriundos de um programa desenvolvido em Universidade⁵, Secretaria de Educação Estadual⁶ e Institutos de Pesquisa⁷.

Salientamos que o compartilhamento dos encartes contendo os jogos didáticos foi realizado em momentos diferentes ao longo do ano de 2021. Os encartes foram construídos por meio do Canva, uma plataforma online e gratuita de design gráfico.

Resultados e discussão

A escolha pelo espaço do projeto Ciência na Escola no Facebook se deve ao fato de estarmos inseridos nas ações realizadas e também por representar um espaço que prioriza, sobretudo, a articulação entre a formação inicial e continuada e a troca de experiências, potencializando o processo formativo.

No que concerne ao período pandêmico, as redes do projeto Ciências na Escola, tiveram importância representativa, uma vez que se tornou um lugar de problematizações, buscando maneiras para tornar os participantes autorreflexivos de suas ações (LOPES; BREMM, 2020).

Dentre as inúmeras atividades divulgadas pelas redes do projeto, daremos atenção para produção de encartes, recurso este que serviu como um meio para divulgação de jogos didáticos. Os cinco encartes produzidos foram: “Baralho Embriológico”, “Cara a Cara com a Célula”, “Jogo das células-tronco”, “Jogo de tabuleiro Quinteto Fantástico” e “Baralho Animal”, ilustrados na Figura 1.

5 <https://www.sofia.cefetmg.br/2021/06/07/entrega-do-jogo-quinteto-fantastico-na-c-e-a-r-na-ocupacao-eliana-silva-e-para-o-projeto-escrita-de-si/>

6 <http://www.biologia.seed.pr.gov.br>

7 <https://genoma.ib.usp.br/jogos/6>

Figura 1: Encartes dos jogos propostos



Fonte: autoras (2022).

A divulgação de jogos didáticos tem como pretensão, fazer com que esses professores em formação inicial e formação continuada possam utilizar em suas práticas pedagógicas tais ferramentas, uma vez que de maneira descontraída os alunos possam sanar suas dúvidas e se envolver nesse processo de troca de experiências, ampliando o conhecimento e preenchendo as lacunas (MARTINS; BRAGA, 2015).

Para Lopes, Kist e Güllich (2021), os jogos didáticos deveriam ganhar

mais espaço e atenção no decorrer da prática pedagógica de Ciências, pois compreende uma metodologia de apropriação de conhecimentos em qualquer lugar que estivermos. Assim, podemos aliar os aspectos lúdicos e cognitivos, proporcionando novas possibilidades aos professores ao realizarem seus planejamentos, bem como aos alunos no decorrer de suas aprendizagens, possibilitando novas perspectivas para o Ensino de Ciências (LOPES; KIST; GÜLLICH, 2021, p. 1).

Cabe apontar que a disponibilização desses encartes procuraram deixar as informações bem esclarecidas de modo que os professores que fossem utilizar, tivessem acesso a uma informação completa e de fácil compreensão, uma vez que os jogos podem ser organizados de várias formas, no entanto, precisam de ações importantes que antecedem a sua realização, tais como: delimitação do tema a ser trabalhado, ouvir os conhecimentos prévios dos alunos e a partir disso, pôr em prática a atividade que vá ao encontro desse diagnóstico inicial (ALMEIDA; OLIVEIRA; REIS, 2021).

Por fim, observamos a participação dos membros do grupo através dos compartilhamentos, curtidas e comentários das postagens, além disso,

é possível verificar quantos membros do grupo foram alcançados em cada publicação, o encarte sobre o jogo “Baralho embriológico” obteve 1.584 pessoas alcançadas, no encarte sobre o “Jogo de tabuleiro Quinteto Fantástico”, foram alcançadas 587 pessoas, no encarte do “jogo das células-tronco” teve alcance de 460 pessoas, o encarte “Cara a Cara com a Célula” teve 443 pessoas alcançadas e o encarte sobre o jogo “Baralho Animal” foram 295 pessoas alcançadas, tais dados sobre o alcance das publicações foram retiradas no mês de maio de 2022, sendo assim, podendo ter alcance de mais pessoas no decorrer do tempo.

Conclusão

A socialização de atividades para auxiliar o planejamento dos professores da área de Ciências da Natureza tem sido uma das ações realizadas pelo grupo que coordena o projeto Ciência na Escola. Ao longo de dois anos de realização do projeto percebemos o potencial formativo dos compartilhamentos realizados.

No que se refere ao uso de encartes, podemos apontar que o alcance foi significativo, embora não obtivemos retorno com relação aos resultados, acreditamos que esses encartes serviram de inspiração para que os professores saíssem de suas zonas de conforto, uma vez que a divulgação desses materiais sensibilizam esses professores quanto a importância de integrar diferentes possibilidades em suas aulas, de modo a estimular o desenvolvimento dessa prática em sala de aula como um recurso facilitador do processo de ensino e aprendizagem.

Referências

ALMEIDA, F. S.; OLIVEIRA, P. B. de; REIS, D. A. dos. A importância dos jogos didáticos no processo de ensino aprendizagem: Revisão integrada. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 4. p. 1-9, 2021.

BOSZKO, C. VENZKE, T. R. F.; GÜLLICH, R. I. da C. Utilizando jogos didáticos como estratégia de ensino. **Revista de Extensão**, v. 3, edição especial, p. 109-113, 2016.

BREMM, D.; LOPES, E. da S.; GÜLLICH, R. I. da C. Projeto Ciências na Escola: Formação e Docência em Ciências. *In*: ENACED e SIEPEC,

XXI e I, 2020. **Anais [...]**. Ijuí, RS: Unijuí, 2020.

LOPES, E. da S.; KIST, D.; GÜLLICH, R. I. C. A divulgação de jogos didáticos: perspectivas para o ensino de ciências. *In: ENCONTRO NACIONAL DE JOGOS DIDÁTICOS E ATIVIDADES LÚDICAS NO ENSINO DE QUÍMICA, FÍSICA E BIOLOGIA, IV, 2021. Anais [...]*. Rio de Janeiro: UFRJ, 2021.

MARTINS, I. C. P.; BRATA, P. E. T. Jogo didático como estratégia para o ensino de divisão celular. **Revista Essentia**, v. 16, n. 2, 2015.

NERI, I. C.; NASCIMENTO, C. da C. B do; T ORRES, S. M. G.; FRANÇA, T. A. de; BESSA, F. G. C. de L.; BEZERRA, N. S. R. F.; FIGUEIREDO, F. V. Aprendizagem significativa e jogos didáticos: a utilização da roleta e tabuleiro com cartas (rtcbio) no ensino de biologia. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 5, p. 28728-28742, 2020.

Palavras-chave: Ensino de Biologia. Metodologias. Prática pedagógica.

A EDUCAÇÃO CTS E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS

Daiane Kist¹

Débora Kélli Freitas de Melo²

Introdução

A Educação Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) possui como um de seus objetivos formar o sujeito para que atue em sociedade de forma a melhorar e modificar seu contexto, questionando os rumos da ciência e da tecnologia. Santos e Schnetzler (2010) afirmam que para garantir a participação dos cidadãos em sociedade é preciso que este disponha de informações que estejam vinculadas a problemas sociais, reforçando que os conteúdos escolares devem ser ensinados sem que tenham um fim em si mesmos.

Pensando no vínculo entre o contexto dos estudantes e a prática docente abre-se um amplo campo de discussões, possibilidades e propostas, uma delas é a Educação CTS que, segundo Auler (2011) surgiu, no Ensino de Ciências, dentro de um contexto de discussões sobre o papel e as implicações da ciência na sociedade e também como um movimento de reconstrução social, e isso nos mostra que a Educação CTS precisa estar presente nos programas de formações de professores.

Capelo e Pedrosa (2011) afirmam a necessidade de os programas de formação inicial de professores de Ciências abordarem e articularem as relações e dimensões das inter-relações da Educação CTS, corroborando com as ideias de Kist e München (2021) que afirmam que a formação inicial dos professores é o alicerce de suas práticas e estas tendem a ser engessada nos pressupostos aos quais foram calcadas. Binato, Duarte e Teixeira (2020) argumentam que formar professores para trabalhar com os estudantes a partir da Educação CTS exige muito mais do que oferecer

1 Mestre em Ensino de Ciências. Professora de Química na Rede Pública Estadual do Rio Grande do Sul. dayanekist@gmail.com

2 Mestre em Ensino de Ciências. Especialista de Educação – Supervisora Escolar na Rede Pública Estadual do Rio Grande do Sul. melokelli82@gmail.com

técnicas e estratégias para que desenvolvam suas aulas.

Por meio de uma pesquisa participante, Egevardt et. al (2021) afirma que “ainda são pouco comuns propostas curriculares com princípios CTS para cursos de formação inicial de professores” (p. 6), o que pode ser um dos motivos da não utilização da abordagem na prática docente. Outro ponto que cabe destacar é a necessidade de programas de formações continuadas que sejam calcados nos pressupostos da Educação CTS, assim como afirmam Kist e München “a formação continuada, voltada para a Educação CTS, contribui ativamente para que modificações relevantes ocorram nos métodos utilizados pelos docentes” (2021, p. 141).

O cenário apresentado expõe possibilidades e necessidades de desenvolver a prática docente calcada nos pressupostos da Educação CTS, dessa forma, o objetivo dessa pesquisa é investigar, junto aos professores de Ciências da Rede Pública Estadual, atuantes em escolas de abrangência da 14ª Coordenadoria Regional de Educação (CRE), se os pressupostos da Educação CTS foram ou estão sendo trabalhados nos programas de formação inicial e/ou continuada.

Metodologia

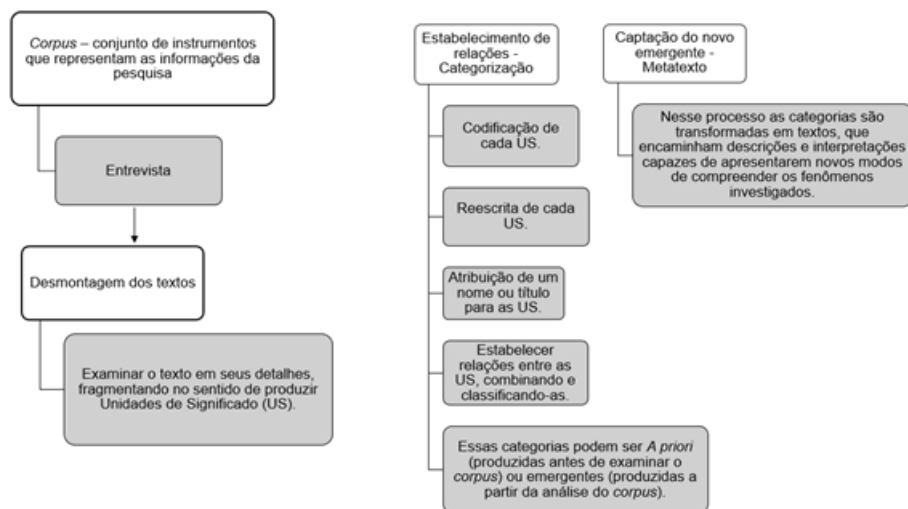
A pesquisa é de natureza qualitativa do tipo exploratória (LÜDKE; ANDRÉ, 2013) sendo desenvolvida articuladamente entre a forma empírica e teórica, com o intuito de investigar como e se os programas de formação, inicial e/ou continuada, abordam os pressupostos da Educação CTS. Os participantes da pesquisa foram cinco professoras da Rede Pública Estadual de Ensino que atuam na área da Ciência da Natureza em escolas de abrangência da 14ª Coordenadoria Regional de Educação (CRE) situada no município de Santo Ângelo no estado do Rio Grande do Sul.

A análise dos dados obtidos nas entrevistas foi realizada seguindo os pressupostos da Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES; GALIAZZI, 2016), que se inicia com a unitarização por meio da desmontagem do *corpus* de análise,

neste processo são envolvidos elementos linguísticos e metodológicos. As leituras propostas pela desconstrução dos materiais da análise visam à construção de unidades elementares de significado, válidas em relação aos fenômenos investigados. Estas unidades serão a base do processo de categorização, movimento subsequente da análise (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 94).

Posteriormente nos direcionamos ao processo de aproximação das unidades de significado em categorias iniciais, intermediárias e por fim, analisando as aproximações estabelecidas emergiram as categorias finais. Utilizamos da ATD, por conta de que ela nos possibilita obter novas compreensões em relação ao *corpus* de análise. Na figura 1, apresentamos um esquema do método da ATD realizado.

Figura 1 - Esquema do método de ATD



Fonte: Com base em Moraes e Galiuzzi, 2016.

Esta escrita foi desenvolvida com base em uma categoria final, intitulada “Educação CTS na formação inicial e/ou continuada”, que emergiu após a análise dos dados coletados e da aproximação de treze excertos oriundos das entrevistas realizadas com o grupo de participantes. A entrevista continha um total de doze questões, realizamos por meio de chamadas de vídeo, gravadas e posteriormente transcritas para uma melhor análise e organização dos resultados obtidos durante a pesquisa.

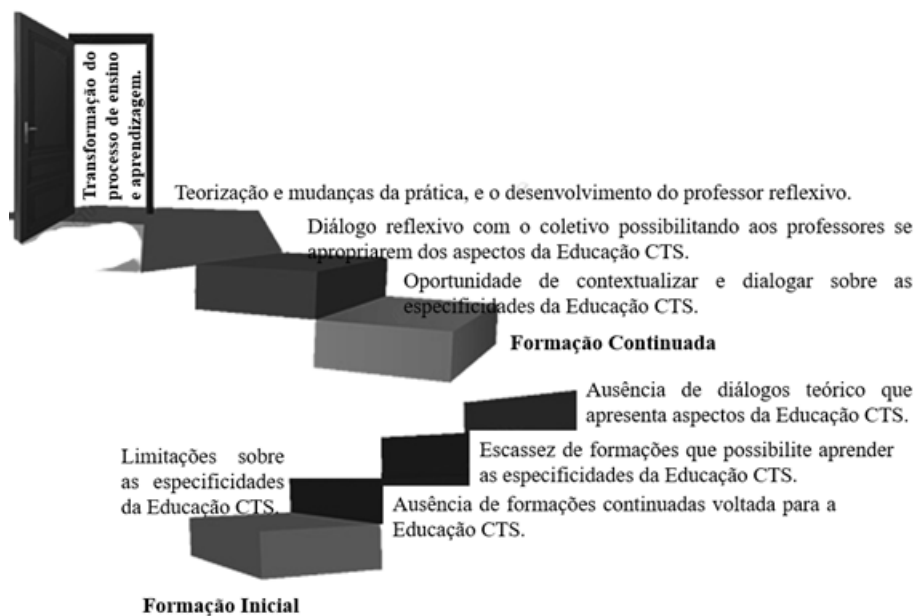
Apresentamos a seguir o metatexto oriundo da categoria analisada. Os nomes das participantes são fictícios, visando preservar suas identidades. Os excertos estão apresentados em *itálico*.

Educação CTS na formação inicial e/ou continuada

Neste metatexto apresentamos a interpretação realizada entre as unidades de significado e alguns referenciais teóricos que se mostraram importantes no diálogo com o *corpus*.

Esse movimento possibilitou a elaboração da Figura 2, que apresenta as compreensões do metatexto da pesquisa em forma de degraus, por conta de que análise nos permitiu compreender que para ser implementado formações sobre a Educação CTS é necessário percorrer cada nível de dificuldades e obstáculos apresentados pelos professores.

Figura 2 - Movimento reflexivo que enfatiza as necessidades e limitações dos professores sobre a Educação CTS.



Fonte: Autoras, 2022.

Nos primeiros degraus que possuem como base a formação inicial, apresentamos as interpretações que emergiram do processo interpretativo do *corpus*, ou seja, as reflexões realizadas e as respostas dadas pelas professoras durante a realização da entrevista. Os últimos degraus que possuem a formação continuada como base, evidenciamos nossas compreensões com base no referencial teórico sobre ações possíveis que a formação continuada propiciaria às professoras.

Kist e München (2021), em uma revisão bibliográfica sobre o tema afirmam que “é possível visualizar um panorama de como as formações iniciais e continuadas se processam em relação à Educação CTS, com isso percebemos como é o perfil dos profissionais que estão sendo formados para trabalhar nas escolas” (p. 7), o que nos direciona a refletirmos sobre a necessidade de se propor programas de formação continuada que abordem os pressupostos da Educação CTS.

Ao serem questionadas sobre a formação inicial e continuada ter sido pautada nos pressupostos da Educação CTS, destacamos alguns excertos que revelam o não conhecimento ou a não existência de programas que abordem os pressupostos, assim como demonstra a fala da professora Ester *‘eu acho que não tivemos, não temos muito conhecimento sobre isso’* que vai diretamente ao encontro da colocação de Lara ao informar *‘não diretamente, pelo menos não lembro’*.

Os programas de formação continuada exercem grandes modificações na prática docente, por meio dos diálogos estabelecidos é possível traçar metas para um trabalho interdisciplinar. Nóvoa (1995) afirma que o diálogo entre os professores e a criação de redes de trabalho inter-relacionadas constituem um fator decisivo na afirmação da profissão docente e na consolidação de saberes, sendo que essas redes emergem de formações continuadas e contínuas, através das discussões promovidas entre os pares.

As participantes da pesquisa ainda relatam que participam de programas de formação continuada, mas que estes são mais voltados às novas leis referentes à avaliação e ao setor pedagógico em geral, assim como afirma Lara *‘nossas formações são na área pedagógica e não na área da Ciência né, talvez isso também dificulta um pouco, a gente não participa de formações mais focais’*. A professora Livia ainda complementa afirmando que *‘deveríamos ter mais formações por área, uma vez nós questionamos a escola né, mas daí tem toda aquela questão que a ordem vem de cima’*.

Nas entrevistas ainda surge o interesse de utilizar a Educação CTS na prática docente e, conseqüentemente, a preocupação com o entendimento sobre. A participante Ester relata que *‘a gente não teve uma formação pra trabalhar isso com o nosso aluno então às vezes tu se depara com alguns assuntos que, nós mesmos ali vendo as matrizes, a gente vai ter que estudar, mas que eu acho que é bem importante é só talvez o momento ou forma como está sendo colocado, ou talvez falte uma formação maior pra nós professores poder desenvolver esses assuntos’*.

Com base nos dados, podemos afirmar que, um dos motivos do não conhecimento dos pressupostos da Educação CTS é oriundo do período em que ocorreu a formação inicial, já que as diretrizes não instituíam a necessidade de abordagem dos pressupostos nos cursos de formação continuada, como ocorre atualmente. Os programas de formação continuada podem suprir as lacunas da formação inicial, propondo diferentes abordagens que prezam pelo ensino interdisciplinar e contextualizado, que objetivam a formação de sujeitos críticos.

Conclusão

A investigação apresenta a necessidade de programas de formação inicial e continuada que sejam calcados nos pressupostos da Educação CTS. As professoras participantes da pesquisa externaram o não conhecimento dos pressupostos na formação inicial e conseqüentemente a falta de programas de formação continuada que os abordem, da mesma forma que afirmaram a necessidade da realização de formações por área do conhecimento para que maiores possibilidades de planejamento sejam trabalhadas.

Podemos concluir ainda, que o não conhecimento da Educação CTS é o principal fator do não desenvolvimento na prática, pois os docentes tendem a reproduzir resquícios da formação que tiveram inicialmente. A formação continuada, por sua vez, é a responsável por direcionar a prática dos docentes, de modo que proporcione aos mesmos diferentes possibilidades e propostas de aproximação dos conteúdos com o contexto dos alunos, primando pela formação de cidadãos críticos e atuantes na sociedade.

Referências

AULER, Décio. Novos Caminhos para a Educação CTS: ampliando a participação. In: SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; AULER, Décio (org.). **CTS e a educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas**. Brasília: UnB, 2011. p. 73-97.

CAPELO, Ana; PEDROSA, Maria Arminda. Formação inicial de professores de ciências, problemas atuais e percursos investigativos. In: SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; AULER, Décio (orgs). **CTS e a**

educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas.

Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011. p. 439-461.

EGEVARDT, Cristiano; LORENZETTI, Leonir; HUSSEIN, Fabiana Roberta Gonçalves e Silva; LAMBACH, Marcelo. Desafios da Educação CTS na formação de professores de Química: analisando uma disciplina CTS. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 9, n. 2, p. e21038, 2021. DOI: 10.26571/reamec.v9i2.11796. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/11796>. Acesso em: 20 jun. 2022.

KIST, Daiane; MÜNCHEN, Sinara. A Prática Docente na Educação Básica e as relações com a Educação CTS. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 4, n. 3, p. 129-144, 3 mar. 2021. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/12117>. Acesso em: 28 jun. 2022.

KIST, Daiane; MÜNCHEN, Sinara. A educação CTS e os processos de formação e atuação docente em ciências: uma revisão bibliográfica. **#Tear: Revista de Educação**, Ciência e Tecnologia, Canoas, v. 10, n. 1, 2021. DOI: 10.35819/tear.v10.n1.a4570. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/article/view/4570>. Acesso em: 30 jun. 2022.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise Textual Discursiva**. 3ª ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2016.

NÓVOA, António. **Formação de professores e profissão docente**. In: NÓVOA, A. (org.). Os professores e a sua formação. Lisboa: Dom Quixote, 1995.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. **Educação em química: compromisso com a cidadania**. Ijuí: Editora Unijuí, 2010.

Palavras-chave: Formação inicial e continuada. Pressupostos da Educação CTS. Ensino de Ciências.

Capítulo 4

A FORMAÇÃO DE PROFESSORES E O PENSAMENTO CRÍTICO: CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Letiane Lopes da Cruz¹

Roque Ismael da Costa Güllich²

Introdução

Na atualidade, em virtude das diversas transformações tecnológicas, sociais e políticas que ocorrem na sociedade, cada vez mais se torna necessária a formação de sujeitos alfabetizados cientificamente e que estejam aptos para resolver problemas e tomar decisões pautadas, principalmente, em conhecimentos científicos. Para tanto, um ensino que fomente as capacidades do Pensamento Crítico (PC) se torna fundamental. Esse pensamento, caracterizado como “uma forma de pensamento racional, reflexivo, focado naquilo em que se deve acreditar ou fazer” (ENNIS, 1985, p. 46), vem sendo um propósito de ensino mundialmente, especialmente no ensino de Ciências.

Para desenvolver processos de ensino e de aprendizagem baseados no estímulo ao PC, é necessário que os professores tenham uma formação na perspectiva desse pensamento, pois, para fomentar as capacidades do PC nos sujeitos, os mesmos devem utilizar/usufruir/desfrutar de tais capacidades (TENREIRO-VIEIRA, 2000; GÜLLICH; VIEIRA, 2019). Portanto, é de extrema importância os professores possuírem maior apropriação dos pressupostos teóricos e metodológicos que sustentam o PC, porquanto, é através da constituição de profissionais preparados para desenvolver o PC, que ocorrerá a formação alunos críticos e cada vez mais aptos para atuarem criticamente em sociedade (CALIXTO; KIOURANIS,

1 Licenciada em Ciências Biológicas, Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC), Bolsista CAPES/DS, Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), letianedacruz@gmail.com

2 Mestre e Doutor em Educação nas Ciências, Professor e Coordenador do PPGEC, Tutor do PETCiências – Bolsista SESu/FND/MEC, Pesquisador Líder do GEPECIEM, UFFS, bioroque.girua@gmail.com.

2021).

A formação de professores vem sendo intensamente discutida há vários anos. No entanto, quando se refere à formação de professores de Ciências sob o viés do PC, ainda é um assunto frágil e recente em nosso país (GÜLLICH; VIEIRA, 2019). Para ocorrer, de fato, uma formação na perspectiva do PC, os programas de formação (inicial e continuada) de professores necessitam se apropriar e estar conscientes da relevância das discussões e das reflexões sobre esse pensamento.

Neste sentido, Calixto *et al.*, (2017, p. 186) evidenciam que para propor “melhorias no ensino e na formação dos professores, devemos partir da formação inicial, pois é neste momento que os futuros profissionais da educação começam a ser instrumentalizados”. Portanto, professores que tenham uma formação inicial adequada e de qualidade terão um melhor embasamento para desenvolver e utilizar as capacidades do PC em suas aulas, utilizando-se de metodologias/estratégias de ensino que favoreceram aulas mais reflexivas, investigativas e críticas, que instigam seus alunos a pensarem criticamente e estimulam seu envolvimento no processo de ensino e de aprendizagem, possibilitando, assim com que um dos objetivos propostos do PC, que é formar sujeitos alfabetizados cientificamente, seja atingido.

Neste contexto, reconhecemos a importância e necessidade da formação inicial de professores, sobretudo de Ciências, criarem oportunidades de desenvolvimento de capacidades de PC. Assim, temos como objetivo investigar e compreender a concepção de PC adotada por professores em formação inicial de um Curso de Ciências Biológicas de uma Instituição de Ensino Superior pública do sul do Brasil.

Metodologia

Este estudo assume uma abordagem qualitativa, em que buscamos investigar e compreender a concepção de PC de Professores em Formação Inicial (PFI) do Curso de Ciências Biológicas de uma Instituição de Ensino Superior pública da região sul do Brasil. Para tanto, foi desenvolvida uma atividade no Componente Curricular (CCR) Prática de Ensino: Didática e Metodologia do Ensino de Ciências. Essa atividade foi oferecida na terceira fase do Curso, em que, por meio de um seminário temático realizado no CCR abordando o tema “Pensamento Crítico e o Ensino de Ciências: Livros didáticos e estratégias de ensino”, foi elaborada e proposta a seguinte

pergunta para os alunos: “*O que você entende por pensamento crítico?*”. Essa pergunta foi respondida por 12 alunos.

Vale salientar que a atividade foi desenvolvida no ensino remoto, por meio da plataforma Cisco Webex Meetings, sendo que, para auxiliar na coleta das respostas e instigar a participação, utilizamos o software Mentimeter. Para a análise das respostas, nos ancoramos nos princípios da análise de conteúdo de Bardin (2011), que tem como base três etapas: a pré-análise; a exploração do material; e, por fim, o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação. A partir das respostas dos PFI (Figura 1), realizamos a transcrição e, posteriormente, a categorização, que foi emergente, de acordo com as respostas analisadas; e, por fim, realizamos a interpretação dos resultados, com base na discussão com a literatura da área.

Figura 1: Respostas dos PFI referentes ao PC



Fonte: Autores, 2021.

Resultados e discussão

Os resultados aqui expressos buscam compreender as concepções de futuros professores de Ciências e Biologia acerca da definição de PC. Ao analisarmos as respostas dos PFI quanto ao questionamento “*O que você entende por pensamento crítico?*”, emergiram três categorias de análise, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1: Concepção de Pensamento Crítico de professores em formação inicial

Categoria	Indicadores	PFI	Frequência
PC como refletir e tomar decisões	Uma reflexão dos fatos (PFI 8); Obter capacidade reflexiva nas respostas e perguntas (PFI 11);	PFI 6, PFI 7, PFI 8, PFI 9, PFI 10, PFI 11,	6:12
PC como forma de autonomia	Liberdade de expressão (PFI 1); Para mim pensamento crítico é poder ter opiniões próprias (PFI 2);	PFI 1, PFI 2, PFI 3, PFI 4; PFI 5,	5:12
PC como refletir sobre a vida	Refletir sobre a vida (PFI 12);	PFI 12	1:12

Fonte: Autores, 2021.

Quanto ao **PC como refletir e tomar decisões**, foram obtidas, como respostas, seis definições dos PFI, sendo elas: *Observação* (PFI 6); *Fundamentação* (PFI 7); *Uma reflexão dos fatos* (PFI 8); *Acredito que é o entendimento sobre algum assunto e através dele, fazer questionamentos a respeito!* (PFI 9); *Análise de fatos* (PFI 10); e *Obter capacidade reflexiva nas respostas e perguntas* (PFI 11). As concepções de PC utilizadas por estes PFI estão relacionadas diretamente ao PC como um pensamento racional que instiga decisões conscientes e evidências ponderadas, focadas, principalmente, em um agir crítico (BROIETTI; GÜLLICH, 2021). O PC é tomado como a capacidade do sujeito refletir criticamente sobre seus posicionamentos e ações, possibilitando, assim, o desenvolvimento de sua autonomia, criando oportunidade para que esse sujeito seja capaz de tomar decisões a respeito de problemas que o afrontam, a nível pessoal e social (TENREIRO-VIEIRA, 2000; TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2021).

No que se refere ao entendimento de **PC como forma de autonomia**, identificamos a concepção de cinco professores em formação inicial, em que consideram como: *“Liberdade de expressão”* (PFI 1); *“Para mim pensamento crítico é poder ter opiniões próprias”* (PFI 2); *“Pensamento crítico é não só aceitar o que lhe dizem mas ter suas próprias opiniões”* (PFI 3); *“Não ficar refém às ideias ‘prontas’* (PFI 4); e *“Não aceitar nada como imutável, questionar os conceitos”* (PFI 5). Os PFI compreendem o PC como um pensar racional que possibilita com que o sujeito tenha suas próprias opiniões, ideias e posicionamentos, “buscando minimizar as influências em que estamos constantemente sendo submetidos” (CALIXTO *et al.*, 2017, p. 196).

Já sobre a categoria **PC como refletir sobre a vida**, identificamos apenas uma concepção, caracterizada como: *Refletir sobre a vida* (PFI 12), que pouco aparece na literatura da área, mas pode estar relacionada com a concepção de um pensar crítico mais voltado à participação e à emancipação social – aspecto que tem sido observado em pesquisas brasileiras e latino-americanas com certa frequência, atualmente (BROIETTI; GÜLLICH, 2021; WUST; CRUZ; GÜLLICH, 2021).

Entre as concepções identificadas, podemos perceber uma forte influência da perspectiva teórica de Ennis (1985), envolvendo a importância da análise, da reflexão, dos questionamentos e das opiniões próprias. Logo, percebemos que os professores em formação já reconhecem, em grande maioria, a importância do PC para o desenvolvimento de sua reflexão, tomada de decisões e autonomia; assim, conforme Calixto *et al.*, (2017, p. 186) “terão melhor embasamento para desenvolverem algumas capacidades, como análise e síntese de materiais o que os tornam mais reflexivos, além de aprenderem a pensar criticamente”.

É necessário que os PFI já compreendam a relevância do PC para sua formação e para o ensino, pois, só assim será possível um ensino de Ciências voltado para o desenvolvimento das capacidades de PC, de modo que estes possam intervir positivamente no contexto escolar, garantindo, assim, a alfabetização científica e o agir crítico dos alunos (GÜLLICH; VIEIRA, 2019).

Conclusão

Diante do exposto, as categorias de análise abordadas nos possibilitaram compreender as concepções de PC adotadas pelos futuros professores de Ciências e Biologia. Percebemos que a concepção inicial está centrada, principalmente, em **PC como refletir e tomar decisões**, remetida à perspectiva de PC de Ennis (1985) e de Tenreiro-Vieira e Vieira (2013), que, conforme estudos realizados por Broietti e Güllich (2021, p. 165), é o “Pensamento Crítico, como sendo o pensar racional e reflexivo voltado ao agir crítico”.

Por mais que muitos PFI não tinham uma compreensão clara e robusta acerca do PC, é possível perceber aproximações e entendimentos iniciais que permitem que esta possa vir a ser mais complexa ao longo de sua formação. No entanto, essas concepções ainda precisam ser problematizadas à luz de uma fundamentação teórica e do desenvolvimento de capacidades

práticas e experiências, para que assim os futuros professores reconheçam, de fato, a importância do PC, e desse modo, possam desenvolver/instigar/promover, em suas práticas pedagógicas, a promoção dessa forma de pensamento nas aulas de Ciências.

Referências

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BROIETTI, F. C. D.; GÜLLICH, R. I. C. O ensino de Ciências promotor do Pensamento Crítico: Referências e perspectivas de pesquisa no Brasil. *In*: KIOURANIS, N. M. M; VIEIRA, R. M.; TENREIRO-VIEIRA, C.; CALIXTO, V. S. **Pensamento Crítico na Educação em Ciências**: Percursos, perspectivas e propostas de países Ibero-americanos. São Paulo: Editora Livraria da Física; 2021. p. 155-196.

CALIXTO, V. S.; KIOURANIS, N. M. M. Formação de Professores, Teorias Da Aprendizagem E O Pensamento Crítico: Um Estudo De Caso. **Poíesis-Revista do Programa de Pós- Graduação em Educação**, v. 14, n. 26, p. 403-419, 2020. Disponível em: <https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/Poiesis/article/view/9679> Acesso em: 25 jun. 2022.

ENNIS, R. Critical thinking and the curriculum. **National Forum**, v. 65, n. 1, p. 24-27, 1985.

GÜLLICH, R. I. C.; VIEIRA, R. M. Formação de professores de Ciências para a promoção do pensamento crítico no Brasil: Estado da arte. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, v. 9, n. 2, p. 17-26, 2019.

TENREIRO-VIEIRA, C. **O pensamento Crítico na Educação Científica**. Lisboa: Instituto Piaget, 2000.

TENREIRO- VIEIRA, C.; VIEIRA, R. M. Promover O Pensamento Crítico E Criativo No Ensino Das Ciências: Propostas Didáticas E Seus Contributos Em Alunos Portugueses. **Revista Investigações em Ensino de Ciências (IENCI)**, v. 26, n. 1, p. 70- 84, 2021. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienци/issue/view/89> Acesso em: 22 jun. 2022.

WUST, N. B.; CRUZ, L. L.; GULLICH, R. I. C. Pesquisas, Livros Didáticos e Estratégias: Referências para Pensar o Pensamento Crítico em Ciências em Contexto Nacional e Internacional. *In*: Letiane Lopes

da Cruz; Roque Ismael da Costa Güllich; Rúbia Emmel; Victória Santos da Silva. (Org.). **Pensamento Crítico e Ensino de Ciências Livros Didáticos, Metodologias de Ensino e Referências para Pesquisas**. 1. ed. Santo Ângelo/RS: Metrics, 2021, v. 1, p. 71-89

Palavras-chave: Ensino. Reflexão. Estratégias.

Capítulo 5

A HORTA ESCOLAR PROMOVENDO A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E ALIMENTAR NA ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL FRANCISCO PEREIRA CHAVES EM SANTARÉM-PA

Maria de Nazaré Nascimento Leal¹

Antônio Costa Neto²

Ademir de Souza Pereira³

Introdução

Cada vez está mais evidente a importância de uma educação de qualidade que leve em consideração a formação de cidadãos mais críticos, responsáveis e capacitados para a vida. Para essa realização o Ministério da Educação concebe como essencial o acesso ao conhecimento de forma ampla, bem como o acesso às novas tecnologias; além do estímulo a atividades que contribuam para conscientização sobre a importância da melhoria das condições ambientais. Também observa a necessidade de serem construídas novas visões educacionais que integrem a saúde e o ambiente através de propostas interdisciplinares (CRIBB, 2010). Nesta perspectiva, o trabalho com horta nas escolas tem se mostrado um forte aliado na tentativa de melhorar as práticas educativas oferecendo um leque de opções para trabalhar tanto a educação ambiental como também a educação voltada para a saúde.

O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) representa uma estratégia de educação ambiental, de desenvolvimento sustentável e promoção de hábitos saudáveis pelo consumo dos produtos cultivados. Nas

1 Graduada em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Oeste do Pará, naza.leal@gmail.com

2 Licenciado em Química, Especialista em Ensino de Química, Mestrando em Ensino de Ciência e Matemática, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Matemática da Universidade Federal da Grande Dourados, antonio.neto001@academico.ufgd.edu.br

3 Doutor em Educação para a Ciências, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Matemática da Universidade Federal da Grande Dourados, ademirpereira@ufgd.edu.br

escolas, as atividades envolvidas na horta permitem trabalhar os conteúdos de alimentação, nutrição e ecologia em diversas disciplinas (matemática, ciências, geografia, etc.). A horta, além de contribuir para a merenda escolar, proporciona a aquisição de bons hábitos alimentares, estímulo ao consumo de hortaliças e frutas, bem como resgate de hábitos regionais e locais (CAVALCANTI *et al.*, 2009).

Em 1996, o Ministério da Educação - MEC, incluiu temas ecológicos nos currículos do Ensino Fundamental e Médio e nos cursos superiores, através da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB 9394/96, determinando que a Educação Ambiental devesse ser abordada em todos os conteúdos curriculares sem constituir uma disciplina específica (BRASIL, 1996). A educação ambiental no Brasil passa a ser regida através de legislação específica em 1999, tendo como marco inaugural a Política Nacional de Educação Ambiental, instituída pela Lei n.º 9.795 de 27 de abril de 1999 (BRASIL, 1999).

Nesta perspectiva os temas sugeridos nos PCNs (Os Parâmetros Curriculares Nacionais) garantem a interdisciplinaridade no currículo da escola e fortalece a importância de se trabalhar a EA como forma de transformação da conscientização dos indivíduos (BRASIL/MEC, 1998). Com isso, os educadores ganham um grande desafio pela frente ao promoverem a interdisciplinaridade ao passo de encontrarem dificuldades para realizá-la, pois as atividades desenvolvidas nas escolas não contemplam os objetivos da EA. Segundo Reigota (1998), a educação ambiental aponta para propostas pedagógicas centradas na conscientização, mudanças de comportamento, desenvolvimento de competências, capacidade de avaliação e participação dos educandos.

Para Dias (1998), a EA apresenta um caráter interdisciplinar, com uma abordagem global, o que possibilita ao educando o reconhecimento da existência de uma interdependência entre o meio natural e artificial. Essa visão leva a uma atitude reflexiva e responsável em relação aos recursos naturais e o desenvolvimento de hábitos e atitudes conscientes e de respeito ao meio ambiente que pode estimular o aprendizado de crianças e adolescentes. Para Machado Rosa (2002), a presença de uma horta na escola significa a existência de um espaço onde o ensino e o desenvolvimento de algumas atividades, auxiliam na administração e na assimilação de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, na direção de uma construção em Educação ambiental.

O objetivo deste trabalho foi montar uma horta e demonstrar para

a comunidade escolar que é possível a integração entre projeto pedagógico e ações voltadas a Educação Ambiental e Alimentar, bem como mudar atitudes alimentares dos estudantes e estimular a efetiva participação dos docentes e discentes da instituição.

Metodologia

A pesquisa foi realizada na Escola Francisco Pereira Chaves, na PA-370, Km 43, Comunidade de Boa Esperança, Santarém/PA. Contou com 16 pessoas, envolvendo alunos, professores e alguns pais da própria instituição. A pesquisa foi qualitativa devido as características multimetodológica utilizando os instrumentos como questionários, observação do comportamento e argumento expressos dos participantes. A pesquisadora foi a própria professora, que conduziu as atividades.

As ações foram a observação do espaço escolar, a questão do lixo e da criação de uma horta na escola foi apresentada por todos como as situações mais emergentes. Em maio foi realizada uma palestra na escola, ministrada pelo técnico da EMATER, onde foi enfatizado a importância da horta no ambiente escolar e os benefícios que a mesma iria trazer a saúde, a educação e a consciência ambiental dos alunos.

Os materiais para a implantação da horta foram: madeira para cercar a área da horta, pás, enxadas, enxadecos, carrinho de mão, garrafas pet, xadrez líquido, regador, baldes, esterco de gado, cinzas de palha de arroz, serragem de madeira, mudas e sementes de hortaliças. Sob orientação do técnico, realizamos a preparação do inseticida natural. Pegamos 100g de folhas de nim indiano e cortamos em pequenos pedaços juntamente com seus talos e 100g de urtiga com talos, folhas e raízes e fizemos o mesmo. Para isso, tivemos que amarrar uma sacola plástica nas mãos para poder pegar, pois as folhas de urtiga apresentam um líquido urticante que pode causar irritações na pele. O defensivo natural pode ser usado logo que a planta germinar, pulverizando um dia sim e outro não, combatendo pulgões e outros insetos que podem causar danos as plantações. De acordo com o técnico, para a cada 20 litros de água devem foi utilizado 180 ml do extrato.

Em agosto concluímos a instalação dos canteiros, em um total de 10, e passamos ao processo de semeadura e plantio de mudas. A partir de então os trabalhos na horta foram sendo diários, regando, tirando plantas invasoras, limpando a área dos canteiros, replantando e etc. No final do

mês de outubro, algumas hortaliças como coentro, a alface, cebolinha e o pimentão já estavam sendo utilizadas na merenda escolar, melhorando substancialmente. Ainda no mês de outubro, foi aplicado um questionário aos componentes do grupo. Cada um teve oportunidade de mostrar através de suas respostas o que conseguiu assimilar durante o processo de execução do projeto na escola.

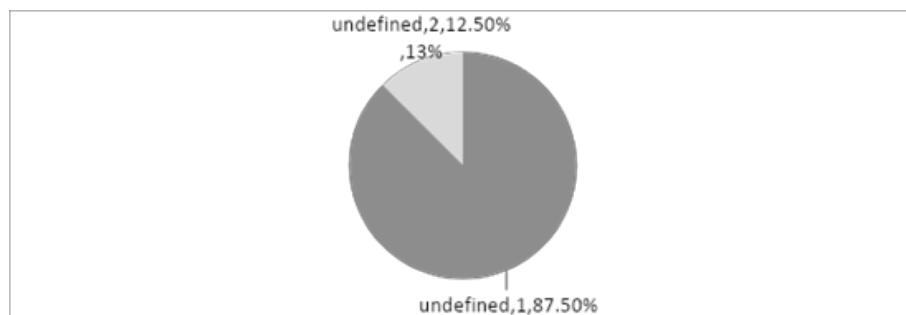
Resultados e discussão

Foram consideradas aqui, a análise de três questões para os Resultados e discussão, conforme seguem abaixo.

Análise dos Questionários

A primeira questão abordava a respeito dos participantes do grupo, possuírem ou não algum tipo de horta em suas casas.

Figura 1: Alunos possuem ou não horta em casa



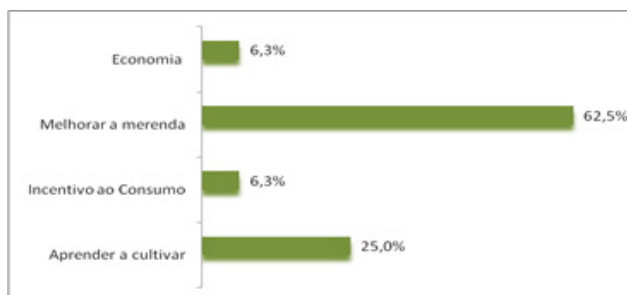
Fonte: Elaborada pelos autores.

Na figura 1, percebe-se que 87,50% dos alunos possuem horta em suas residências e 12,50% não cultivam horta. Pelos argumentos dos alunos expressos no decorrer das atividades, verificou-se que muitas dessas hortas cultivadas, são os próprios pais que tomaram a iniciativa. No entanto, verificou-se também que as atividades foram significativas para os alunos, haja vista, que alguns não tinham horta em casa e começaram a implementar a partir das intervenções realizadas na escola. Ao serem indagados sobre o tipo de hortaliças que plantavam em suas hortas, dos 87,50% que possuem horta, responderam que as mais cultivadas eram: cebolinha, coentro, alface e couve.

A questão seguinte, figura 2, visou investigar se além de cultivar a horta em casa, os alunos achavam ou não importante desenvolver essa

prática no ambiente escolar e qual motivo de achar importante.

Figura 2: Motivo da importância da horta na escola para os alunos



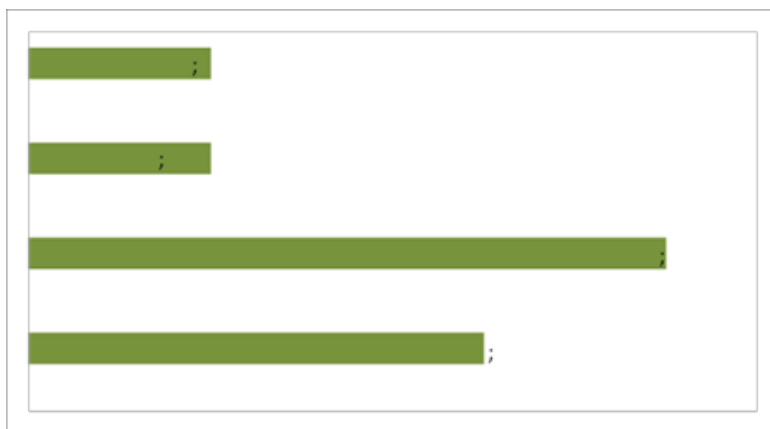
Fonte: Elaborada pelos autores.

Pela figura 2, quanto aos motivos dessa importância as respostas foram bastante variadas. Verificou-se que 62,5 % dos participantes, acham a horta importante para que haja uma diversidade de alimentos e nutrientes consumidos diariamente, melhorando dessa maneira a qualidade da merenda que é servida na escola. Já 25 % dos participantes acharam interessante a prática, pois ela é um incentivo para que cultivem em suas residências. Em torno de 6,3 % demonstram preocupação com a economia, pois o cultivo proporciona uma redução dos gastos com a alimentação e 6,3 % acham que a importância da horta está no incentivo ao consumo, pois plantando e cultivando estes acreditam que é um ato estimulante.

Na escola, além da importância educacional, a horta orgânica visa também melhorar a qualidade da merenda, além de reduzir a despesa com a compra de alimentos. O aspecto econômico mais importante que não é contabilizado, mas deve ser levado em conta, é a saúde. As vitaminas, os sais minerais e as fibras, presentes em quantidades suficientes nas hortaliças, previnem as doenças e, com isso economiza-se com médicos e medicamento. Para Cavalcante *et al.* (2009) é através da horta na escola os alunos relacionam o conteúdo visto em sala com aplicações práticas, conscientiza sobre a importância das hortaliças e seu valor nutritivo, o cuidado com o meio ambiente além de extrair da horta um complemento para a alimentação da escola como um todo.

Na quinta pergunta, figura 3, o principal objetivo foi investigar se o contato direto com a horta pode incentivar o consumo de alimentos produzidos.

Figura 3: Contato com a horta incentiva o consumo de alimentos produzidos



Fonte: Elaborada pelos autores.

De acordo com a Figura 3, verifica-se que 43,8% acreditam que as atividades que estão sendo desenvolvidas incentivam cultivo da horta tanto na escola quanto em seu ambiente familiar e consequentemente o seu consumo. Já um total de 31,3% argumentou que a prática da horta escolar traz uma melhoria na alimentação, pois tais alimentos possuem vitaminas, sais minerais, fibras e carboidratos, dentre outros. Alguns participantes, 12,5 %, não gostam de verduras, e relatam que mesmo tendo horta e sabendo da importância prefere não consumir por questão de paladar. Somente 12,5 % não responderam.

Com efeito, as atividades desenvolvidas na horta contribuem para incentivar nas crianças o consumo de hortaliças visto por elas como “não aceitáveis” ou de “gosto ruins” como alface, coentro, couve, cebolinha, beterraba, pimentão entre outras, mostrando de maneira descontraída as contribuições que tais hortaliças podem trazer através de uma alimentação saudável e bom desempenho escolar possibilitado pelo acesso à alimentação necessária nesta fase de desenvolvimento (OLIVEIRA *et al.* 2010).

Conclusão

A horta é um ambiente rico em recursos didáticos que possibilitam o intercâmbio entre teoria e prática e ao mesmo tempo garantem interdisciplinaridade do ensino. Sua prática na escola despertou em muitos alunos valores como a amizade, o respeito, a solidariedade, o companheirismo. Como também a consciência crítica sobre a valorização

do espaço onde vive e sua conservação numa perspectiva mais sustentável, sem deixar de lado a importância de consumir alimentos saudáveis que garantam a qualidade de vida.

Porém, o trabalho com horta requer esforço, determinação e persistência. Nem sempre teremos o apoio necessário, pois nem todas as pessoas têm predisposição em participar de um trabalho de natureza contínua como esse. No entanto, a sequência de atividades proposta foi efetiva e gerou o desenvolvimento de ações pedagógicas que promoveram a relação do trabalho coletivo. Isso nos auxiliou no planejamento, execução e manutenção da horta, trazendo princípios de horticultura orgânica, formas de produção de alimentos, conservação do meio ambiente e outros.

No âmbito da educação, a inserção de temas de alimentação e nutrição como componente transversal nos currículos do ensino fundamental e médio pode dar sustentabilidade às iniciativas de educação em saúde. A formação de hortas escolares e/ou comunitárias é estratégia que facilita o acesso a esses alimentos, além de ser um excelente instrumento de atividades didáticas, complementação de renda, participação e mobilização social, dentre outras vantagens (BRASIL, 2008).

Referências

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF.

BRASIL. Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999. **Política Nacional de Educação ambiental**. (1999). Diário Oficial da República Federativa do Brasil; Brasília, DF.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. (1998) **Parâmetros Curriculares Nacionais**: terceiro e quarto ciclos: Apresentação de temas transversais. Brasília: MEC/SEF.

BRASIL. Ministério da Educação. (1997). Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Meio Ambiente e Saúde. Brasília: MEC.

BRASIL. Ministério da Educação. (1996). Presidência da República, Casa Civil. **Lei Nº 9394, de 20 de Dezembro de 1996**. Lei de Diretrizes e Bases da Educação. Brasília.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, **Lei Nº**

10.831, de 23 de Dezembro de 2003. Presidência da República, 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável.** Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição. – Brasília: Ministério da Saúde, 2008.

CAVALCANTI, A. F.; SILVA, C. G. M.; DA SILVA, MARIA Z. T. (2009) **Horta Esco-lar: contribuindo para hábitos alimentares saudáveis.** Disponível em: www.eventossufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/ROO77-2.pdf (Acessado: 06 de setembro de 2011).

CRIBB, S. L. S. P. (2010). Contribuições da educação ambiental e horta escolar na promoção de melhorias ao ensino, à saúde e ao ambiente. **Revista Eletrônica do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente.** REM-47

DIAS, G. F. (1998). **Educação Ambiental:** princípios e práticas. São Paulo: GAIA. Ecopedagogia: **Educação e Meio Ambiente**/[Obra] Organizada pela Universidade Luterana do Brasil (ULBRA).- Curitiba: Ibpx, 2009.

MACHADO ROSA, A. C. et all (org). **Hortas Escolares:** o ambiente horta como espaço de aprendizagem no contexto do ensino fundamental. Inst. Souza Cruz, 2002.

OLIVEIRA, A. L. T.; BARROS, J. M. V.; NASCIMENTO, M. V.A; PINHEIRO, J. V.; SILVEIRA-FILHO, J.; MATTOS, S. (2010). **A Horta Escolar como Alternativa de Consumo de Alimentos Saudáveis para das Escolas Municipais de Fortaleza.**

REIGOTA, M. (1998). **Desafios à educação ambiental escolar.** In: JACOBI, P. *et al.* (orgs). Educação e meio ambiente e cidadania; Reflexões e experiências. São Paulo: SMA.

Palavras-chave: Horta escolar. Educação ambiental. Educação alimentar.

A IMPORTÂNCIA DAS RELAÇÕES INTERPESSOAIS PARA O ENSINO SIGNIFICATIVO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Samara de Oliveira Carvalho

Introdução

O presente trabalho visa abordar a problemática referente ao relacionamento interpessoal entre professor de Ciências e aluno e, até que ponto essa relação pode comprometer o processo de ensino-aprendizagem. Indicaremos alguns fatores que permeiam essa dificuldade, principalmente por parte de alguns profissionais da educação que não conseguem romper essa barreira.

Sabe-se que o professor de Ciências necessita desenvolver habilidades e competências relevantes para um bom entendimento e relacionamento interpessoal com seus alunos em sala de aula. Competências imprescindíveis, como auto estima, comunicação, liderança, equilíbrio emocional, auto conhecimento, auto desenvolvimento, empatia, motivação, flexibilidade, auto percepção e afetividade.

A problemática do artigo é analisar até que ponto os professores tem habilidade interpessoal em sala de aula?

O objetivo de estudo do artigo diz respeito ao Relacionamento Interpessoal de professores e alunos e sua importância para um ensino significativo de Ciências na Educação Básica. Tendo como sujeitos envolvidos no processo os professores e alunos.

O **objetivo geral**: é verificar em que medidas são desenvolvidas habilidades de relacionamento interpessoal no processo ensino-aprendizagem potencialmente significativo.

Os **objetivos específicos** são: analisar diversas literaturas que tratam sobre a questão da importância das relações interpessoais no Ensino de Ciências e na Educação; Identificar a utilização ou não de habilidades que

visem ao desenvolvimento do relacionamento sócio-afetivo entre professor e aluno; apontar as principais dificuldades de interação reconhecendo as habilidades imprescindíveis no relacionamento interpessoal de professores e alunos para o ensino significativo de Ciências.

Metodologia

Utilizou-se para o desenvolvimento desse estudo, análises de artigos publicados na internet e algumas bibliografias que enfocam a relevância do tema.

De acordo com a Taxionomia, a pesquisa se classifica em descritiva e explicativa. Para Andrade 2010, a pesquisa descritiva os fatos são observados, registrados, analisados, classificados e interpretados, sem que o pesquisador interfira neles. Isto significa que os fenômenos do mundo físico e humano são estudados, mas não manipulados pelo pesquisador.

A pesquisa explicativa é um tipo de pesquisa mais complexa, pois, além de registrar, analisar e interpretar os fenômenos estudados, procura identificar seus fatores determinantes, ou seja, suas causas”. Quanto ao meio a pesquisa é bibliográfica, segundo o autor já citado, “A pesquisa bibliográfica tanto pode ser um trabalho independente como constituir-se no passo inicial de outra pesquisa (ANDRADE, 2010, p. 113).

Desenvolvimento

Competências relevantes para o relacionamento professor-aluno no ensino de ciências

O ser humano é naturalmente sociável, ou seja, a nossa natureza humana busca a convivência. Intuitivamente sabemos que aprender a conviver em harmonia é a grande saída para a maioria dos problemas, mas também é o nosso grande desafio. A maioria das organizações já percebeu que seus principais problemas são causados pela falta de integração e de envolvimento dos colaboradores.

A relação professor-aluno é muito relevante, pois é ela que responde em boa parte pelo aprendizado. Os alunos aprendem muito mais do que o esperado. E isto depende, em boa parte do tipo de relação que se estabelece entre professor e aluno. Cabe ressaltar que determinadas competências favorecem o relacionamento professor-aluno.

A primeira competência a se ressaltar é auto-estima, pois o trabalho exerce importante papel na nossa vida. Ele é responsável pelo nosso ganho financeiro, por nosso status, por nossos contatos sociais e, em última instância, por nosso, crescimento pessoal. Assim como o nível da auto-estima tem um profundo impacto na vida íntima, também influi na vida profissional. (KHOURY, 2003, p.197 apud ARAUJO 2009).

A auto-estima é o estado de nos considerarmos apto para os desafios da vida e de merecermos êxito. A base da formação consiste: na auto - eficiência e no auto - respeito. A auto-eficiência é fazer escolhas, é repetir afirmações positivas, é tomar decisões e ter a crença de que somos aceitos, respeitados e amados como somos com todos os nossos sentimentos, sensações e também imperfeições

A segunda competência a se ressaltar é a comunicação. A comunicação exige esforço e dedicação e para que haja eficiência supõe-se que todos os elementos estejam em total sintonia. Sabemos que existem falhas e ruídos de comunicação que ocorrem em qualquer nível, portanto, a prevenção é importante para que haja êxito.

O professor precisa ter uma grande habilidade para se comunicar, tanto oralmente quanto por escrito. Com clareza, coerência, coesão e elegância, e principalmente dando a maior importância ao equilíbrio emocional, pois o envolvimento de todos é importante na busca de resultados, este encontra-se de acordo com a fundamentação de Barata & Borges (1998). A emoção é um fator que tanto pode facilitar quanto dificultar a comunicação. Se o assunto nos agrada, gostamos de falar e de ouvir sobre ele.

No entanto, se houver bloqueio emocional... O emissor reage de forma que é difícil tocar no assunto. O receptor, por sua vez, nem quer ouvir falar disso?. Assim a transmissão e/ou a recepção da mensagem fica bloqueada (BARATA & BORGES, 1998, p.26).

A terceira competência a se ressaltar é a liderança. A liderança é um seguimento entre líder, liderados e o ambiente que os cerca, que exige várias habilidades dos envolvidos, prática e ações para atingir objetivos. É a arte de influenciar pessoas a executarem tarefas com entusiasmo, motivação e espontaneidade.

Para Hunter (2004), a liderança começa com a vontade, que é nossa única capacidade como seres humanos para sintonizar nossas intenções com nossas ações e escolher nosso comportamento. É preciso ter vontade para escolhermos amar, isto é, sentir as reais necessidades, e não os desejos,

daqueles que lideramos.

Para atender a essas necessidades, precisamos nos dispor a servir e até mesmo a nos sacrificar. Quando servimos e nos sacrificamos pelos outros, exercemos autoridade e influencia e ganhamos o direito de sermos chamados de líderes (HUNTER, 2004, p. 70).

Uma liderança eficaz é aquela na qual o professor tem a capacidade de promover o crescimento das pessoas, atendendo às necessidades e não aos desejos dos liderados e o fortalecimento da equipe. Para isso, firmeza, determinação, perspicácia, sacrifício, serviço, autoridade e coragem devem estar juntos com valores como paciência, amor, afetividade e sensibilidade.

De acordo com Chiavenato (2005), na verdade, o líder precisa saber fazer uma porção de coisas ao mesmo tempo: precisa saber ouvir, comunicar, melhorar os relacionamentos com os subordinados, aconselhar e resolver problemas, tomar decisões participativas. Isso significa que o líder precisa ficar atento a várias frentes ao mesmo tempo. Ele precisa ser simultaneamente explorador, organizador, controlador e orientador.

A quarta competência a se ressaltar é o equilíbrio emocional e o autoconhecimento. Se tiver bom autoconhecimento será fácil controlar o emocional. O controle emocional irá ajudar a discutir um assunto de forma equilibrada. Para resolver qualquer problema basta calma, presença de espírito, honestidade, autenticidade e boa vontade (SHEIBLITZ, 1999, p. 52).

Na Contemporaneidade, cresce a exigência de trabalhar em equipe, isso é um fator determinante para o crescimento pessoal e profissional, existem discórdias que vão surgindo à proporção que aumenta o número de relacionamentos. As dificuldades de controle emocional são as principais causas de conflitos interpessoais gerando inúmeros problemas de relacionamento.

O autoconhecimento é importante, pois possibilita reduzir pontos fracos favorecendo os relacionamentos interpessoais. Também permite desenvolver o amor por si próprio e fortalecer a auto-estima. É também necessário que haja conscientização dos professores em controlar as emoções sendo mais calmos, empáticos, comunicativos e flexíveis haveria mais concordância, sinergia, parceria e sintonia.

Há várias maneiras de determinar ou definir competência emocional:

Competência emocional é saber controlar irritação, nervosismo e agressividade. É saber manter-se calmo numa discussão. É não reagir

violentamente no trânsito, nem reagir a um assalto armado; É saber dosar entusiasmo e euforia. É saber manter o bom humor em situações complicadas; É saber administrar expectativas exageradas e ambição; É saber fazer concessões em relação a seus interesses e privilégios; É saber, engolir sapos, para preservar relações ou negócios, diante de tantas exigências; É perceptível a necessidade de relacionar-se de maneira harmoniosa, administrando o equilíbrio nas relações, criando um ambiente saudável para um bom andamento escolar. (RESENDE, 2000, p. 25).

A quinta competência a se ressaltar é o auto desenvolvimento. O profissional comprometido com o auto desenvolvimento busca melhorias contínuas que facilita versar sobre vários assuntos, tornando-se produtivo e ampliando gradativamente suas perspectivas pessoais e profissionais.

"Existem algumas competências importantes para o auto desenvolvimento, como capacidade de estudar; de descobrir fontes de informação e de conhecimento; ter curiosidade; ter persistência; saber administrar seu tempo; ser auto motivado". (RESENDE, 2000, p. 29).

A sexta competência a se ressaltar é a empatia. A empatia é a aptidão para reconhecer ou compreender o estado de espírito ou a emoção do outro.

A empatia requer maior orientação para o destinatário do que para o emissor. A empatia exige que os comunicadores se coloquem figurativamente no lugar dos destinatários para perceberem como a mensagem será provavelmente decodificada. A empatia é a capacidade que temos de nos colocar no lugar de outra pessoa a de assumir seus pontos de vista e suas emoções. Muitas das barreiras à comunicação podem ser reduzidas pela empatia. (CHIAVENATO, 2005)

O professor não pode só se preocupar com o conhecimento através da absorção de informações, mas também pelo processo de construção da cidadania do aluno. É relevante a conscientização do professor de que seu papel é de facilitador de aprendizagem.

A sétima competência a se ressaltar é motivação. A motivação é uma força que impulsiona e estimula o comportamento das pessoas e as leva a agir de determinada maneira com o propósito de atingir uma meta.

A projeção que o professor envia de si mesmo à classe é recebida por seus alunos, que por sua vez, vão se sentindo seguros, reforçados em seu próprio auto conceito, partes integrantes do grupo, motivados a aprender e conscientes de sua capacidade de fazê-lo. Sua projeção motiva seus alunos a entrar por si mesmos em uma situação de auto-estima e, portanto, de auto disciplina, auto responsabilidade e auto

- realização. (VOLI, 1998) .

A oitava competência a se ressaltar é a flexibilidade. A flexibilidade age com a arte da escuta, compreende o que é dito, com o que é ouvido e mantém-se sempre aberto ao diálogo, não impõe suas idéias, mais discute dentro do campo pessoal com respeito e dignidade. Quando usa da sensibilidade e compreensão e percepção cala quando precisa, quando necessário e fala somente o suficiente. Importante estar disposto a aceitar opiniões de outros e até adotá-las como a melhor opção.

A nona competência a se resalta é a auto percepção. A Percepção é o processo pelo qual os indivíduos organizam e interpretam suas impressões sensoriais visando dar significado ao seu ambiente, também é o processo pelo qual os indivíduos selecionam, organizam, armazenam e recuperam informações importantes e necessárias.

Na verdade é um meio ativo pelo qual as pessoas organizam e interpretam suas impressões sensoriais para dar um significado no ambiente ao o qual o rodeia.

A percepção é um processo ativo pelo qual as pessoas tentam dar sentido ao mundo que as cerca. Esse processo envolve as pessoas e avaliarem o que estão em função de suas necessidades e valores. Visto que as necessidades e experiências passadas das pessoas variam muito, suas percepções do ambiente também irão variar. (CHIAVENATO, 2005).

A décima competência a se ressaltar é afetividade. A palavra afetividade provém de “afetivo”, do latim affectatio, que significa a impressão interior que se produz devido a um fator interno ou externo.

Najera (1997) entende a afetividade como o modo através da qual o nosso ser interior é afetado por tudo aquilo que ocorre à nossa volta, o que provoca sensações que oscilam entre dois pólos opostos: amor, desamor, alegria, tristeza, recusa, aceitação.

A afetividade, na verdade, é vista como um conjunto de sentimentos positivos ou negativos que os seres humanos experimentam a respeito de si mesmo ou de outras pessoas, assim é a forma que deve acontecer entre alunos e professores e esses se fizerem bom uso desta ferramenta fica mais fácil a convivência e a vontade de estudar contribuído para uma relação mais estimulante e recompensadora.

A afetividade é constituída para um conjunto de fenômeno de natureza subjetiva, diferentes do que é o puro conhecimento, que podem ser difíceis de ver balizar e provocam uma transformação interior que se move entre dois pólos externos: agrado, desagrado, inclinação, recusa, atração, repulsa. (NAJERA, 1997).

Principais dificuldades na interação professor-aluno

Um dos principais problemas para um bom relacionamento entre professor e aluno é o fato de que alguns professores se revestem de uma prepotência desmedida, considerando-se donos do conhecimento, criando uma verdadeira barreira que impede o aluno de se chegar até ele, este docente se coloca num verdadeiro altar como um ser superior inatingível ao aluno, esquecendo-se que o verdadeiro processo de ensino aprendizagem ocorre de maneira mútua com cumplicidade entre professor e aluno.

Duran (1987 apud ARAUJO, 1995) analisou as relações em sala de aula, onde o professor exerce um poder sobre o aluno, e concluiu que este fator gera um desequilíbrio prejudicial à aprendizagem.

De forma semelhante a Duran, McDermott (1977) fez uma reflexão sobre o que ele chama de “relação de confiança” entre professor e aluno como ponto crucial na aprendizagem. Define confiança como qualidade de, relacionamento entre pessoas, como produto de trabalho que as pessoas fazem para alcançar relações de confiança em particular, no contexto institucional.

McDermott (1977) acrescenta que:

... o sucesso e o fracasso escolar estão diretamente ligados a existência ou não de uma relação de confiança no contexto escolar. O educador deve ser um agente facilitador do conhecimento, sendo acessível e parceiro dos alunos, tirando suas dúvidas, ter a humildade suficiente para reconhecer quando não souber a respostas de determinadas perguntas e ter a responsabilidade de ir em busca dessas respostas, muitas vezes até mesmo junto com o próprio aluno, o que seria uma maneira de se aproximar mais desse aluno fazendo com ele perceba que também tem capacidade suficiente para a pesquisa e conseqüentemente a aquisição de conhecimento.

Para tanto o professor precisa se despir de suas vestes ditatoriais e adotar um verdadeiro compromisso com a educação, enxergando o aluno como ponto de partida e de chegada, e o conhecimento como um instrumento de trabalho a ser manejado em conjunto com os alunos.

Silva (2009) tem a seguinte opinião sobre o tema:

O professor precisa ter sempre em mente que o aluno é um ser humano comum, com altos e baixos, com medos, problemas, aspirações e desejos a realizar. Nem todos os dias o aluno está disposto a ouvir em silêncio, a acompanhar as atividades prescritas pelo professor.

O aluno é imperfeito, como todas as pessoas, erram como todos, mas, como todos também têm grandes potencialidades a desenvolver. Para isso precisam de apreço, aceitação e confiança por parte do professor. O aluno que se sente aceito e merecedor da confiança do professor, manifesta entusiasmo e interesse na realização das atividades escolares, tornando-se responsável diante de qualquer atividade.

O educador deve acompanhar o processo das transformações que permeiam a sociedade, tudo vem mudando com uma velocidade vertiginosa, e na área da educação isso não é diferente, por isso cabe ao profissional de Ciências se capacitar, se aperfeiçoar adequando-se as novas exigências que se apresentam, desprendendo-se de velhos e obsoletos hábitos que não mais dão conta de resolver os novos desafios.

Estudiosos afirmam que a construção de habilidades é uma necessidade individual, porém o educador precisa rever sua postura e seus conceitos. Nesse contexto:

Há a necessidade da construção de novas habilidades, mudanças de estratégias, deixar um pouco de lado a postura rígida e ditatorial, romperem as distâncias entre professor e aluno, já que ambos tem como objetivos a busca e o aperfeiçoamento do saber, um saber que não é só do conteúdo, mas um saber humanizado, que possa contribuir para uma maior harmonia no viver em coletividade. (ARAUJO, 2009).

Considerações finais

O relacionamento interpessoal é de suma importância para o bom desenvolvimento do processo de ensino aprendizagem. Vale ressaltar a relevância de se aplicar competências que possam favorecer uma melhor parceria de confiança entre professor-aluno. Para que este processo possa acontecer de forma significativa, o professor não pode se considerar de forma alguma como o dono absoluto do conhecimento, monopolizadores dos métodos a serem aplicados, tem-se uma necessidade gritante e urgente de uma maior democratização no que tange as escolhas metodológicas para o processo de ensino aprendizagem.

O profissional da educação tem que se sensibilizar que é de fundamental importância para o sucesso de seu trabalho, a construção de uma parceria entre ele e seu alunado, pois, só através desta parceria poderá existir uma maior interação o que oportunizará uma melhor compreensão das dificuldades enfrentadas pelos alunos para entenderem determinados assuntos, e a partir daí conjuntamente buscar soluções

para sanar essas dificuldades e assim obter resultados potencialmente significativos.

Referências

- ALVES, R. **A alegria de ensinar**. 6 ed. São Paulo: Ars Poética, 1994.
- ANDRADE, M. Introdução à metodologia do trabalho científico. 10 ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- KHOURY, Karim. **Com a corda toda: auto-estima e qualidade de vida**. São Paulo, 2003.
- ARAUJO, C. M. M. Relações interpessoais professor-aluno: uma nova abordagem na compressão das dificuldades de aprendizagem. Dissertação de Mestrado, Brasília, UnB, (1995).
- BARATA, M. C.; BORGES, M. **Técnicas de Comunicação**. Rio de Janeiro: Senac Nacional, 1998.
- HUNTER, James C. **O monge e o executivo**. Rio de Janeiro, Sextante, 2004.
- CHIAVENATO, Adalberto. **Comportamento Organizacional: a dinâmica do sucesso das organizações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.
- SHEIBLITZ, V.M.L. **Super secretária: o guia para profissional que vencer na vida**. São Paulo: Nobel, 1999.
- RESENDE, Enio. **O livro das competências: desenvolvimento das competências: a melhor auto-ajuda para pessoas, organizações e sociedade**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2000.
- VOLI, Franco. **A auto-estima do professor: manual de reflexão e ação educativa**. Trad. NAJERA (1997), *Revista Lusófona de Educação*, num.14, p. 125 - 144, 2009.
- MCDERMOTT, R. **As relações sociais como contexto para aprendizagem na escola**. Harvard Educational Review: Rockefeller University, 1977.
- Yvone Maria de Campos Teixeira da Silva. São Paulo: Edições Loyola, 1998.
- SILVA, A. C. **Relação professor-aluno: uma reflexão crítica dos problemas educacionais. Monografia de Conclusão do curso de Pedagogia**, Belém, Universidade da Amazônia, 2002.

Palavras-chave: Relacionamento. Competências. Docência.

A LUDICIDADE COMO POTENCIALIZADORA DA APRENDIZAGEM NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Maria Wiglliany Dias¹

Odair José de Matos²

Cicero Magerbio Gomes Torres³

Introdução

A Biologia enquanto ciência, aborda uma multiplicidade de estudos e pesquisas sobre a vida. Neste sentido, na medida em que se propõe a buscar compreender as práticas que estimulam o desenvolvimento dos alunos no contexto escolar contribui também para a compreensão deste fenômeno, e neste sentido, passa a contribuir com a importância da compreensão do Ensino de Biologia como potencializador do desenvolvimento científico e tecnológico e ainda mobilizar os em relação o desenvolvimento da autonomia dos alunos em relação aos seus processos de aprendizagem e reflexões críticas da ciência em seus cotidianos.

Sendo assim, as atividades pedagógicas lúdicas, realizadas em sala de aula passam a se apresentar como importantes em virtude de possibilitarem modificar a lógica das aulas tradicionais que rotineiramente tem se limitado a utilizar apenas o quadro, o pincel e o livro como recursos didáticos e a ação pedagógica desenvolvida apenas em torno da transmissão verticalizada do conteúdo, escuta do conhecimento, reprodução da escrita e assimilação de ideias por parte dos estudantes.

Mineiro e D'Ávila (2019), ao levantarem o conceito de ludicidade, seu campo semântico construído pelos discentes, as relações entre o lúdico e a educação e as singularidades da ludicidade e das atividades potencialmente lúdicas sob o ponto de vista discente, constatou que

1 Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Regional do Cariri - URCA, programa ao qual está vinculado, wiglliany.dias@urca.br.

2 Licenciado em Letras pela Universidade Regional do Cariri – URCA, mestrando pelo Programa de Mestrado Profissional em Educação da URCA, odairmatos196@gmail.com

3 Pós-Doutor em Educação pela Universidade Estadual do Ceará – UECE. Doutor em Educação pela Universidade Federal do Ceará. Professor da Universidade Regional do Cariri – URCA, Professor do Mestrado Profissional em Educação da URCA, cicero.torres@urca.br.

o conceito de ludicidade como inteireza, plenitude e estado subjetivo interno foi o mais compreendido e internalizado. Os estudantes localizam a ludicidade a partir das emoções (compreendida como subjetividade, ligada aos sentimentos e à abstração), sendo mencionados: inteireza, prazer e plenitude.

Para os pesquisadores, os discentes compreendem que o ensino em meio lúdico encara o educando como ser integral (razão e emoção), demandando uma prática docente sensível. Depreende-se que eles veem a ludicidade como contribuição para a relação de ensino e aprendizagem, exigindo uma necessária formação docente e ainda compreendem a ludicidade como contribuição para aprendizagem.

Neste sentido nos questionamos: como se dá a interação docente e discente a partir da utilização da ludicidade no ensino de Ciências? Como tem sido a utilização da ludicidade no processo de ensino e aprendizagem no Ensino de Ciências? Quais as atividades lúdicas os professores de Ciências têm utilizado nas aulas? Essas atividades tem contribuído para o processo ensino e aprendizagem em Ciências. Quais as concepções dos professores sobre a utilização das atividades lúdicas no Ensino de Ciências? Como tem sido a aplicação das atividades no Ensino de Ciências, quais os pontos positivos e negativos relacionados as atividades lúdicas no ensino de Ciências?

Considerando as pesquisas realizadas por Luckesi (2014), Conceição Lopes (2011), D'Ávila (2019), Huizinga (2000) e Kishimoto (2011), tem-se percebido que a ludicidade contribui significativamente para a aprendizagem de Ciências ao tempo em que esta mobiliza o pensamento criativo, crítico, livre e autônomo dos alunos de forma a acolher e contribuir para a construção do conhecimento prazeroso seja nos momentos de plenitude, ou ainda nos momentos apegunadores.

Sendo assim, o presente artigo tem como objetivo analisar as atividades lúdicas desenvolvidas nas aulas de Ciências enquanto potencializadoras da aprendizagem. O trabalho busca contribuir com a reflexão sobre a utilização das atividades lúdicas no Ensino de Ciências, com a promoção de práticas lúdicas nas aulas e sua utilização enquanto recurso metodológico inovador, sensível e acolhedor, de forma a potencializar o processo de ensino e de aprendizagem de Ciências.

Metodologia

A presente pesquisa caracteriza-se como sendo do tipo descritiva, exploratória, de cunho qualitativa. As pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis.

A abordagem qualitativa baseia-se na compreensão e na interpretação dos fenômenos a partir de suas representações, crenças, opiniões percepções, atitudes e valores. Ela tem por objetivo reunir dados suficientes a respeito de um grupo-alvo específico, permitindo uma visão ampla de um cenário, utilizando perguntas feitas com profundidade, sendo possível, assim, chegar o mais próximo da realidade dos participantes-alvo da pesquisa (GIL, 2002).

A pesquisa foi realizada no período de 01 de fevereiro a 15 de março de 2022, na escola Cosmo Alves Pereira, localizada na zona rural do distrito de Quincuncá, Farias Brito, localizada no Estado do Ceará. A fim de analisar como as atividades lúdicas são desenvolvidas nas aulas de Ciências. A coleta dos dados foi realizada a partir dos docentes que ministram a disciplina de Ciências das séries do 7º e 8º ano do Ensino Fundamental. A fim de preservar a identificação dos participantes da pesquisa, este serão identificados neste artigo como João e Maria.

No que se refere aos procedimentos para coleta dos dados, ressalta-se que foi estabelecido o contato inicial com a escola, onde foi apresentado aos professores a proposta das pesquisas. Posteriormente, em virtude de sua concordância para participar da pesquisa, foi aplicado aos professores da disciplina de Ciências do 7º e 8º ano um questionário contendo perguntas abertas e fechadas de forma a compreender a perspectiva dos participantes em relação ao tema pesquisado.

A análise dos dados se deu a partir da Análise Interpretativa que para Severino (2007, p. 94) esse tipo de análise consiste em “[...] tomar uma posição própria a respeito das ideias enunciadas, ou seja, superar a estrita mensagem do texto”. Sendo assim, os dados foram analisados com o intuito compreender como se dá a interação entre docentes e discentes a partir da utilização da ludicidade no Ensino de Ciências, identificação das metodologias utilizadas no processo de ensino e aprendizagem e, consequentemente as práticas lúdicas utilizadas para a construção do conhecimento crítico e significativo.

Resultados e discussão

Em relação à compreensão sobre como se dá a interação docente e discente a partir da utilização da ludicidade no ensino de Ciências, os participantes João e Maria responderam que ela *“ajudam a ganhar confiança e manter os diálogos mais participativos (João), “contribuindo para o processo de ensino e de aprendizagem” (Maria).*

A utilização da ludicidade vem se aliando à facilidade de absorver os conteúdos teóricos com a socialização e o fortalecimento de vínculos afetivos entre docente e discentes, uma vez que os discentes se sentem mais à vontade com o docente para participar das aulas, conversar, tirar dúvidas e até mesmo de questionar, criando os requisitos necessários para a formação de um cidadão autônomo e crítico.

Em relação à perspectiva da utilização da ludicidade no processo de ensino e aprendizagem no Ensino de Ciências, o participante João diz que é *“uma boa perspectiva, pois possibilita uma maior interação e traz aos alunos uma maior possibilidade de integração”*. A participante Maria afirmou que *“proporciona uma melhor aprendizagem”*.

O Ensino de Ciência, por apresentar nomes, fluxos, ciclos e estruturas complexas, por muitas vezes tem sido reconhecido com difícil o que possivelmente pode colaborar com a desmotivação dos discentes. No entanto, as atividades lúdicas se apresentam como possibilidade para ensinar Ciência mais próxima do contexto dos alunos seja através de jogos, aulas práticas, filmes, ou mesmo utilizando-se das escultas sensíveis. Sobre essa problemática, Moraes (2014, p. 62) ressaltam que:

Na atividade lúdica, o que mais importa é o momento vivido, o processo, as experiências, as sensações, a atenção focada, o grau de satisfação obtido e não apenas o resultado de quem a vivencia. Conforme a intensidade e o grau de percepção da experiência lúdica vivida, tal experiência leva ao encontro consigo mesmo e com o outro, ao desenvolvimento da fantasia e do imaginário, a viver momentos de resignificação e percepção mais intensa e apurada, de autoconhecimento e reconhecimento do outro, de cuidar de si e poder olhar para o outro e reconhecê-lo. Enfim, são momentos de vida intensos e significativos (MORAES, 2014, p. 62).

Nessa perspectiva, as atividades lúdicas se apresentam como inovações para o Ensino de Ciências, nas quais estimulam a aprendizagem e a participação efetiva dos educandos, desenvolvendo a liberdade de escolha, a capacidade de formar opiniões, e a autonomia na resolução de problemas propostos nas atividades mediadas pelo docente no Ensino de

Ciências.

Ao responderem sobre a utilização da ludicidade no processo ensino e aprendizagem, João respondeu que *“os discentes interagem mais com o assunto, fixando os conteúdos de modo efetivo”*; já Maria respondeu que *“além dos discentes interagirem mais com os conteúdos, fixam de modo efetivo, garantindo uma aprendizagem mais significativa”*.

Em relação as atividades lúdicas contribuírem para o processo ensino e aprendizagem em Ciências, o professor João respondeu que *“além de tornar a aula mais interessante, torna o conteúdo mais palpável ao estudante”*. A professora Maria relata que as atividades lúdicas *“fazem com que os alunos participem dos jogos de forma com mais entusiasmo”*.

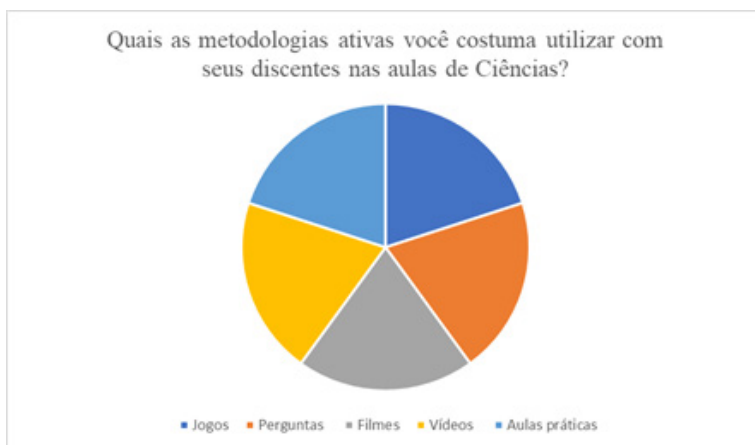
O jogo é o primeiro contato que os estudantes têm com o processo de ensino e aprendizagem, através do jogo aprende-se de forma colaborativa. Como afirma Pedroso (2009),

As atividades lúdicas, como as brincadeiras, os brinquedos e os jogos, são reconhecidos pela sociedade como meio de fornecer ao indivíduo um ambiente agradável, motivador, prazeroso, planejado e enriquecido, que possibilita a aprendizagem de várias habilidades. Outra importante vantagem, no uso de atividades lúdicas, é a tendência em motivar o aluno a participar espontaneamente na aula. Acrescenta-se a isso, o auxílio do caráter lúdico no desenvolvimento da cooperação, da socialização e das relações afetivas e, a possibilidade de utilizar jogos didáticos, de modo a auxiliar os alunos na construção do conhecimento em qualquer área (PEDROSO, 2009, p. 3183 e 3184).

Moraes (2014), ressalta que o lúdico possui sua origem na palavra latina *ludus*, que quer dizer “jogo” esta palavra não se refere apenas ao jogar, ao brincar, ao movimento espontâneo. Para a autora, o lúdico passou a ser reconhecido como traço essencial do comportamento humano, deixando de ser simples sinônimo de jogo. Nesse sentido, as implicações da ludicidade extrapolaram os limites do brincar espontâneo, transformando-se em uma necessidade básica da personalidade, do corpo e da mente. O lúdico integra as atividades essenciais da dinâmica do ser humano, caracterizando-se por sua espontaneidade funcional e pela satisfação que outorga ao sujeito que dele participa (MORAES, 2014).

Em relação a utilização da ludicidade nas aulas de Ciências, observamos o seguinte:

Gráfico 01 – Atividades lúdicas utilizada pelos professores nas aulas de Ciências



Fonte: Dados dos pesquisadores, 2022.

Percebe-se a partir do gráfico 01, que os professores participantes da pesquisa utilizam atividades lúdicas, haja vista considerarem que as atividades lúdicas favorecem a aprendizagem dos alunos de forma dinâmica e significativa. Para Luckesi (2014), não existem atividades que, por si, sejam lúdicas. Existem atividades. Ponto. Luckesi (2014) destaca que as atividades são qualificadas como lúdicas (ou não) a depender do sujeito que as vivencia e da circunstância onde isso ocorre (LUCKESI, 2014).

Em relação às concepções dos professores sobre a utilização das atividades lúdicas no Ensino de Ciências, João respondeu que *“são práticas que possibilitam uma maior interação professor-aluno, que passam a aproximar a realidade do estudante com a aula que o professor está ministrando”*. Já Maria respondeu que *“facilitam a aprendizagem dos alunos”*.

Sobre o exposto, Segura e Kalhil (2015, p. 90),

O Ensino de Ciências pode desenvolver no estudante a capacidade de enfrentar situações do cotidiano, trabalhos em grupo, a redescoberta, a resolução de problemas individualmente e coletivamente com exercícios de competências de vida em comunidade. Para isso, é necessário um modelo de aprendizagem que permita a formação, mas com forte desenvolvimento da formação de habilidades, competências, atitudes e valores. Pois, a organização de um processo de aprendizagem ativa está baseada na construção de novos conhecimentos a partir dos conhecimentos de que o estudante já dispõe, permitindo que o ensino seja interativo, centrado no estudante e auto direcionado. Nesse contexto, as metodologias ativas se apresentam como uma alternativa adequada para o ensino de ciências (SEGURA; KALHIL, 2015, p. 90-91).

Na perspectiva, o Ensino de Ciências estimula nos estudantes a resolução de problemas baseada no cotidiano dos alunos, de forma individual e coletiva. E, para que isso ocorra, se faz necessário a organização do processo de aprendizagem ativa, baseada nos conhecimentos prévios dos discentes.

Em relação ao que os professores consideram sobre a aplicação das atividades no Ensino de Ciências, o professor João informou que *“é uma boa opção para alinhar teoria e prática”*. A professora Maria destaca ser *“atrativa para os discentes”*. Em relação à frequência com que são utilizadas as práticas lúdicas no Ensino de Ciências João e Maria responderam que utilizam *“sempre que conseguem inserir no meu planejamento”*. Para Mineiro e D'Ávila (2019) as atividades potencialmente lúdicas envolvem diferentes matérias, promovem ressignificação, criatividade, propiciam a emergência de sentimentos profundos pelas experiências e momentos vividos, os quais são significativos, criativos e abrangentes, agindo de forma pessoal e coletiva, promovendo integração e plenitude de forças criativas e não passivas.

Os momentos lúdicos, segundo Moraes (2014), valem a pena, possuem natureza complexa – tal como a transdisciplinaridade – de inteireza, escuta e percepção aguda, transcendente de prazer. Nesta perspectiva, Mineiro e D'Ávila (2019) evoca as vantagens da ludicidade, tais como, o resgate de autoestima, respeito, fortalecimento e transformação do sujeito, construção de autonomia, identidade, alteridade, novos modos de pensar, sentir, que se dá em diferentes níveis pela abertura ao novo.

Em relação às dificuldades e facilidades, o professor João respondeu que *“a maior dificuldade é o engajamento dos alunos, pois esse ano pós-pandemia trouxe consigo alunos menos participativos por conta do ensino remoto”*. Já a professora Maria respondeu que *“a disponibilidade de materiais, muitas vezes, dificulta a utilização em aula”*; sobre as facilidades, a professora respondeu que *“os alunos gostam de participar, e fixam melhor o conteúdo e facilita a aprendizagem”*.

Rosa (2015) explica a necessidade de disponibilizar recursos didáticos para os professores para que os mesmos possam realizar as atividades lúdicas, que certamente terão que ser diferenciadas conforme os objetivos que se direcionam à internalização ou a conscientização de suas ações, necessitando, assim, de uma variedade maior de recursos disponibilizados pela gestão escolar.

Conclusão

Após a análise dos dados, pode-se chegar à conclusão que os professores utilizam a ludicidade em suas aulas, porém de forma restrita, voltam sua utilização mais para a socialização das atividades do que para facilitar a aprendizagem dos conteúdos. Cabe ressaltar, que os professores se limitaram ao uso de jogos, filmes, nuvens de palavras, aulas práticas e vídeos, não mencionando outras atividades lúdicas.

Tal conceituação utilitarista tem a ver com uma visão mercadológica, que busca dar funcionalidade a tudo. Uma vez que a sociedade atual busca desenfreadamente o prazer e a satisfação, logo não é de se espantar que a ludicidade receba olhares interessados em seu fomento de prazer, cabendo, aos que se dedicam a seu estudo, veementemente ressaltar que este estado de inteireza e plenitude interna (LUCKESI, 2014; MINEIRO e D'ÁVILA, 2019) não se coaduna com o hedonismo, mas sim com o fluxo de sentimentos positivos (CSIKSZENTMIHALYI, 1999) que convivem em meio aos outros sentimentos inerentes à vida real.

Pode-se firmar que as práticas lúdicas são acessíveis e não precisam de muitos recursos da escola. Nesse viés, a promoção de formações voltadas para o uso de tecnologias e produções de materiais concretos e visuais, que chamem a atenção do aluno se fazem necessárias. Cabe aos professores buscarem um maior investimento na formação continuada, seja por meio de cursos on-line ou presenciais, seja através de pós-graduações voltadas para a área de ensino, participação em oficinas, semanas científicas, palestras, buscando, assim, aproximar a realidade dos alunos ao conteúdo abordado haja visto por muitas vezes faltar instrumentos e equipamentos e/ou incentivo da gestão da escola.

Conclui-se, portanto, que a presente pesquisa retrata um recorte sobre o tema; incentivamos, assim, que outras pesquisas possam ser realizadas com intuito de contribuir para ampliar as tão necessárias discussões sobre a utilização da ludicidade no Ensino de Ciências.

Referências

CSIKSZENTMIHALYI, Mihaly. **A descoberta do fluxo: a psicologia do envolvimento com a vida cotidiana**. São Paulo: Rocco, 1999.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São

Paulo: Atlas, 2002.

HUIZINGA, Johan. **Homo ludens**: o jogo como elemento da cultura. 4. ed. São Paulo: Perspectiva, 2000.

KALHIL, J. B.; SEGURA, E. A metodologia ativa como proposta para o ensino de ciências. **Revista REAMEC**, Cuiabá - MT, n. 03, dezembro 2015 Disponível em: . Acesso em 02 mai. 2020.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. **O jogo e a educação infantil**. 7. reimp. São Paulo: Cengage Learning , 2011.

LOPES, Conceição. Design de ludicidade. **Revista Entreideias**, Salvador, v. 3, n. 2, p. 25 - 46, jul./dez. 2014.

LUCKESI, Cipriano. Ludicidade e formação do educador. **Revista Entreideias**, Salvador, v. 3, n. 2, p. 13 - 23, jul./dez. 2014.

LUCKESI, Cipriano. (Org.). **Ludopedagogia**: ensaios 01: educação e ludicidade. Salvador: Gepel, 2000.

MINEIRO, Márcia e D'ÁVILA, Cristina. Ludicidade: compreensões conceituais de pós-graduandos em educação. **Revista da Faculdade de Educação da USP**. V. 45, 2019.

MORAES, Maria Cândida. Ludicidade e transdisciplinariedade. **Revista Entreideias**, Salvador , v. 3, n. 2, p. 47 - 72, jul./dez. 2014.

PEDROSO, Carla Vargas. **Jogos didáticos no ensino de biologia**: uma proposta metodológica baseada em módulo didático. Santa Maria: EDUCERE, 2009.

ROSA, Sabrina Vale Rodrigues. **Ludicidade no ensino de ciências**. Monografia (Licenciatura em Pedagogia) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Formação de Professores, 2015.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Ludicidade. Ensino e aprendizagem.

ASPECTOS DA CIÊNCIA TECNOLOGIA E SOCIEDADE EM TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: UM OLHAR PARA A REVISTA CIÊNCIA HOJE

Morgana Welke¹

Carlos Alberto Soares dos Santos Filho²

Judite Scherer Wenzel³

Sinara München⁴

Introdução

Observando-se o aumento dos meios de divulgação e a disseminação de informações de forma múltipla pelo uso de diferentes instrumentos, seja de forma impressa ou digital, é primordial que se busque trabalhar tais aspectos em contexto escolar. Nesse contexto, a Divulgação Científica (DC) tem se mostrado um potencial para a abordagem de temáticas atuais e relevantes junto ao ambiente escolar. De acordo com Delabio *et all* (2021, p. 275) “a divulgação científica cada vez mais se incorpora à nossa cultura, com isso aumentando também a importância de analisar criticamente essas informações e entender melhor o que é e para que serve a DC. ”

Com Albagli (1996) e Zamboni (2001) compreendemos a Divulgação Científica como modo de comunicar o conhecimento científico para o público em geral, com isso, a sua linguagem apresenta aspectos do discurso científico e cotidiano. Gomes *et all* (2018, p. 131) afirmam que

1 Mestranda em Ensino de Ciências, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, UFFS, Cerro Largo, morganawelke@gmail.com

2 Mestrando em Ensino de Ciências, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, UFFS, Cerro Largo, carlos.asdsf@gmail.com

3 Doutora em Educação nas Ciências pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Professora na Universidade Federal da Fronteira Sul, UFFS, Cerro Largo, juditewenzel@gmail.com

4 Doutora em Educação em Ciências pela Universidade Federal de Santa Maria. Professora na Universidade Federal da Fronteira Sul, UFFS, Erechim, sinara.munchen@uffs.edu.br

“a divulgação científica estabelece uma relação com a educação CTS, à medida que busca colaborar na melhoria do ensino de ciências nas escolas a partir da recriação do conhecimento científico para torná-lo acessível ao aluno.”

A partir desse contexto, selecionamos um tema específico que se enquadra nos princípios da educação CTS, a saber, bebidas alcoólicas, uma vez que pesquisas sobre a temática têm revelado resultados alarmantes quanto ao consumo de álcool por crianças/adolescentes, indicando a importância do debate deste tema nas escolas (PECHANSKY; SZOBOT; SCIVOLETTO, 2004; WELKE; MUNCHEN, 2021). Diante disso, temos como objetivo, neste capítulo, identificar como os aspectos CTS são abordados em TDC com a temática bebidas alcoólicas, publicados no sítio eletrônico da Revista Ciência Hoje.

Metodologia

A presente pesquisa se caracteriza como documental que, conforme Ludke e André (2013), se caracteriza pela busca de informações presentes em documentos a partir de questões ou hipóteses de interesse, sendo considerados documentos, materiais escritos dos mais diversos tipos. Consistiu na busca pelo termo “bebida alcoólica” no sítio eletrônico da revista de DC Ciência Hoje (CH). Justificamos a escolha dessa revista com Ferreira e Queiroz (2011, p. 354), que ao analisarem os TDC publicados em tal revista destacam que ela contempla “[...] uma produção intelectual e tecnológica das universidades, institutos e centros de pesquisa nacionais e dos avanços da ciência internacional e se dirige à comunidade acadêmica, aos professores e estudantes de ensino médio e à sociedade em geral”.

A busca foi realizada em todo o site da revista sem delimitação do tempo, apenas a presença dos termos já indicados, com isso, foram identificados 38 resultados. Foram selecionados para a análise os textos que estavam disponíveis gratuitamente e também os que tinham referência direta à nossa temática de pesquisa. Sendo assim, 14 textos foram analisados, os quais foram classificados conforme a prevalência de aspectos ligados ao campo da educação CTS, de acordo com as categorias apresentadas por Santana e Cardoso (2015), conforme está indicado no Quadro 1. Com base nessas categorias, realizamos a leitura e a análise dos 14 TDC e na sequência apresentamos os resultados elaborados.

Quadro 1: Categorias para a classificação dos textos

Categorias	Características das categorias
Prevalência dos aspectos científicos	Os textos possuem a prevalência de aspectos de cunho científico, dando destaque para conceitos e definições científicas.
Prevalência dos aspectos sociais	Os textos possuem a prevalência de aspectos de cunho social, dando destaque à relação da temática apresentada com as questões sociais pertinentes.
Prevalência de aspectos tecnológicos	Os textos possuem a prevalência de aspectos de cunho tecnológico, dando destaque à relação da temática apresentada com os aspectos tecnológicos pertinentes.
Prevalência da interação dos aspectos científicos com os sociais	Os textos possuem a interação dos aspectos de cunho científico com o social.
Prevalência da interação dos aspectos científicos e tecnológicos	Os textos possuem a interação dos aspectos de cunho científico com o tecnológico.
Prevalência dos aspectos sociais e tecnológicos	Os textos possuem a interação dos aspectos de cunho social com o tecnológico.
Prevalência da interação dos aspectos científicos, sociais e tecnológicos	Os textos possuem a interação dos aspectos de cunho científico, tecnológico e social, construindo a relação CTS, que apresenta grande significância para a formação crítica dos leitores.

Fonte: SANTANA; CARDOSO, 2015.

Resultados e discussão

Os 14 TDC que foram selecionados contemplaram, como já afirmamos, um direcionamento temático explícito para as bebidas alcoólicas. De modo geral, os textos se caracterizam como: de curta duração de leitura; apresentam elementos como gráficos, imagens, termos, siglas e nomenclaturas científicas; linguagem cotidiana ligada a aspectos do dia a dia; apresentam desenvolvimento e resultados de pesquisas; descrevem processos de fabricação e questionamentos ao leitor.

Segue no quadro 2, os títulos dos TDC que foram analisados e a indicação dos aspectos CTS que prevalecem nos mesmos, tendo em vista a

classificação de Santana e Cardoso (2015) anteriormente explicitada.

Quadro 2: Título dos TDC e aspectos CTS que prevalecem nos textos.

ID	Título do TDC	Aspectos CTS que prevalecem no TDC	Ano
T1	<u>Pequenas Perguntas, Grandes Questões</u>	científicos	2020
T2	<u>Drogas, a Urgência de Um Debate Sem Tabus</u>	científicos com os sociais	2019
T3	<u>Os Segredos da Loura</u>	científicos e tecnológicos	2016
T4	<u>Álcool e Drogas: Evidências e Crenças</u>	sociais	2016
T5	<u>Cérebro em Abstinência</u>	científicos	2013
T6	<u>Dá-lhe Cachaça</u>	tecnológicos	2013
T7	<u>Vinho, Câncer e Idoneidade</u>	científicos com os sociais	2012
T8	<u>E se Dionísio soubesse Química?</u>	científicos e tecnológicos	2011
T9	<u>Álcool Sintético</u>	sociais	2011
T10	<u>O Bafômetro Realmente Mede a Quantidade de Álcool no Organismo?</u>	científicos e tecnológicos	2009
T11	<u>Álcool e Desnutrição</u>	científicos com os sociais	2008
T12	<u>Cerveja e Produtividade Científica</u>	sociais	2008
T13	<u>Cachaça: Os Segredos da Fermentação</u>	científicos e tecnológicos	2007
T14	<u>Um Olho na Rua e Outro em Casa</u>	sociais	2005

Fonte: Autores (2022)

A seguir serão discutidos os TDC a partir das categorias contemplando excertos e explicitações dos mesmos.

a) Aspectos científicos

A presença de aspectos científicos foi evidenciada em dois dos 14 textos encontrados, ou seja, em T1 e T5. No primeiro TDC, T1, são abordadas duas perguntas: “Qual a diferença entre fermentação alcoólica e láctica?” e “Existe relação entre a microbiota intestinal e o estresse?”. Ao indicar esses questionamentos, o autor busca responder pelo uso de conceitos e explicações de cunho científico, como por exemplo:

[...] o primeiro passo na obtenção de energia é a glicólise, ou seja, a quebra da glicose em piruvato, produzindo energia na forma de duas moléculas de ATP. Para que a glicólise ocorra, a célula precisa da ajuda de uma coenzima chamada dinucleotídeo de nicotinamida e adenina (NAD), que existe em duas formas, o NAD⁺ (oxidada) e NADH (reduzida) (LOBO, 2020, s/p).

É possível notar a presença de termos, nomenclaturas e siglas específicas do campo da química e da biologia como necessidade de compreensão para sanar a dúvida apresentada em forma de questionamentos. Com relação ao T5, o TDC utiliza como foco a dependência do cérebro por álcool e aborda resultados de uma pesquisa realizada em laboratório para o tratamento de abstinência dessa droga, utilizando uma outra droga no tratamento. Dessa forma, mesmo que a temática possa ter ligação com a tecnologia envolvida na produção de bebida e os problemas sociais gerados pela abstinência, destacamos que em T1 e T5 há a prevalência de aspectos científicos com uso de uma linguagem mais técnica e específica.

b) Aspectos sociais

Nesta categoria foram identificados quatro TDC, o T4, T9, T12 e o T14. O T4 aborda uma entrevista feita pela revista CH com Timothy Stockwell, apresentado como um dos maiores especialistas em políticas públicas para álcool e drogas. O TDC traz trechos da entrevista a qual discute principalmente as questões negativas associadas ao uso de álcool e outras drogas e também desmistifica algumas afirmações, como por exemplo, a de que o álcool em pequenas doses tem um efeito protetor contra doenças cardíacas. Já o T9 apresenta sobre a pesquisa de David Nutt, um pesquisador que “propõe que a indústria farmacêutica e a academia unam seus conhecimentos para desenvolver moléculas artificiais que tenham os mesmos efeitos do álcool sobre o cérebro, sem os efeitos colaterais da bebida” (VIEIRA, 2011, s/p).

Em T12, apesar do título “Cerveja e Produtividade Científica” conter a palavra “científica”, o seu foco é descrever a pesquisa de Thomas Grim sobre como o hábito de beber cerveja afeta a qualidade e a quantidade das publicações científicas. No texto, o aspecto social associado ao consumo de bebidas alcoólicas é discutido a partir de uma visão que sustenta pontos de vista distintos a respeito do tema, como fica evidente no trecho a seguir:

Obviamente, nem todos acham que a cerveja seja a destruidora de carreiras científicas. Alguns atribuíram isso ao “estilo de vida” e outros, com argumentos mais científicos, acham que beber é uma atividade social e ligada ao sexo, e isso, do ponto de vista da biologia evolucionária, tem um custo associado a ela. Divagações à parte, parece que nem mesmo Grim levou a sério a relação que descobriu (VIEIRA, 2018, s/p).

O outro TDC que apresentou apenas aspectos sociais foi o T14,

que descreve a pesquisa desenvolvida por pesquisadores da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz). O texto aborda, a partir das estatísticas dos prontuários, diversas questões sociais negativas relacionadas ao consumo de álcool e à dependência alcoólica. Apesar dos dados estatísticos da pesquisa, não é evidenciada a prevalência de nenhum aspecto científico ou tecnológico relacionado à temática no TDC.

c) Aspectos tecnológicos

Nesta classificação, houve a incidência de T6, no qual os aspectos tecnológicos são apresentados na explicação do processo de produção de bebidas alcoólicas, uma vez que estão indicadas questões de mercado, indústria, demanda e a produção de uma nova bebida alcoólica, conforme segue,

[...] Primeiro, o bagaço é prensado. Dele obtém-se um líquido, tecnicamente chamado de licor de laranja, do qual será feita a aguardente. Esse licor é armazenado em tanques metálicos e, em seguida, fermentado com as leveduras reaproveitadas da indústria cervejeira (KLUGER, 2013, s/p.)

É notável a presença de alguns conceitos científicos, porém, a predominância do TDC está nos aspectos tecnológicos, pois o texto não amplia a explicação ou descrição dos processos científicos envolvidos, como a fermentação, há apenas a citação da sua ocorrência.

d) Aspectos científicos e sociais

Foi possível evidenciar em três dos 14 textos aspectos científicos e sociais, no T2, T7 e T11. O T2 traz diversos tópicos de um artigo que aborda a importância da discussão da questão do álcool e de outras drogas entre professores, pais, estudantes e a sociedade como um todo. São utilizados diversos argumentos de cunho científico, como no excerto: “hábitos de vida e o ambiente social podem modificar o funcionamento dos genes e dar origem a características que são transmitidas entre gerações. Essa herança é chamada de epigenética” (VILHENA, 2019, s/p).

O T7 refere-se às pesquisas de um importante pesquisador na área de radicais livres, que teria atribuído ao vinho, atividades de proteção contra o câncer e a doenças ligadas ao sistema cardiovascular. O TDC

utiliza-se de linguagem científica para discutir as repercussões sociais do uso das bebidas alcoólicas, em especial o vinho, e o possível potencial desta bebida para combater ou prevenir doenças, como fica evidente no seguinte excerto:

No vinho, o princípio ativo seria o resveratrol, um polifenol que exerceria seus efeitos benéficos por meio da regulação da produção de radicais livres, potenciais agentes carcinogênicos. Radicais livres em excesso são, junto com inúmeros outros compostos, reconhecidamente agentes que podem deflagrar o processo de formação de tumores (RUMJANEK, 2012, s/p).

Já o T11, traz uma pesquisa do Departamento de Nutrição da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), que indica que o consumo de álcool por crianças e adolescentes leva à redução da ingestão de alimentos e repercute negativamente no desenvolvimento nutricional. Para discutir tais questões sociais, o texto utiliza-se de diversos termos e siglas específicas do campo da química e da biologia.

e) Aspectos científicos e tecnológicos

Nessa classificação estão os TDC: T3, T8, T10 e T13. No T3, a presença dos aspectos científicos e tecnológicos estão na descrição do processo de fabricação das bebidas, dos seus ingredientes e na importância das leveduras na fabricação de bebidas fermentadas. No T8, tais aspectos se mostram na relação que o autor faz quanto ao nascimento da bioquímica e o processo de fabricação de bebidas, como é possível evidenciar no seguinte recorte:

[...] os químicos alemães e irmãos, Hans Ernst (1851-1902) e Eduard Buchner (1860-1917), demonstraram a presença de enzimas – que agem como um ‘acelerador’ das reações, ou seja, como um catalisador, no vocabulário da química – ao observar que uma pasta feita de células de levedura trituradas – portanto, após destruição da estrutura celular – continuava fermentando e produzindo gás carbônico (CO₂), quando conservada em sacarose (tipo de açúcar) (PANEK, 2011, s/p).

É clara a presença de termos científicos do campo da química e biologia, mas o autor utiliza recursos que facilitam o entendimento do leitor, trazendo aspectos da linguagem cotidiana. Já o T10 contempla um breve texto que objetiva responder a seguinte pergunta: “o bafômetro realmente mede a quantidade de álcool no organismo?”. Para isso, o texto explica o funcionamento do etilômetro ou bafômetro, como é comumente conhecido. Por fim, o T13, aborda a fermentação alcoólica, com foco

na produção da cachaça, bebida alcoólica tradicionalmente produzida no Brasil. Ou seja, essa categoria contemplou os TDC com foco na produção e nos processos de fabricação das bebidas alcoólicas, como fermentação e destilação. Também focou a importância das leveduras durante a produção das bebidas e nos aparatos tecnológicos utilizados para estimar a quantidade de álcool na corrente sanguínea.

Conclusão

A pesquisa realizada possibilitou identificar como os aspectos da educação CTS são abordados em TDC com a temática bebidas alcoólicas, publicados no sítio eletrônico da Revista Ciência Hoje. Apesar de não terem sido identificados nos textos a prevalência de todos os aspectos científicos, sociais e tecnológicos, de forma integrada, eles estão contemplados nos TDC, ou seja, no contexto escolar o professor poderá selecionar mais de um texto a fim de dialogar aspectos CTS com a temática bebidas alcoólicas.

Sendo assim, reforçamos que utilizar os TDC como recurso em aulas, aliadas ao ensino CTS, pode gerar diálogos e debates que priorizem a reflexão crítica do aluno e a tomada de decisão sobre questões científico-tecnológicas-sociais. Salientamos que é necessária a compreensão do professor sobre os TDC escolhidos e os aspectos que são contemplados pelos mesmos, uma vez que em sua concepção, os textos possuem caráter midiático e informativo, ou seja, cabe ao professor intencionalizar e mediar o seu uso em sala de aula.

Referências

ALBAGLI, Sarita. Divulgação científica: informação científica para cidadania. **Ciência da informação**, v. 25, n. 3, 1996.

DELABIO, Fernando et al. Divulgação científica e percepção pública de brasileiros (as) sobre ciência e tecnologia. **Revista Insignare Scientiarum**, v. 4, n. 3, p. 273-290, 2021.

FERREIRA, Luciana Nobre de Abreu; QUEIROZ, Salete Linhares. Artigos da revista Ciência Hoje como recurso didático no ensino de química. **Química Nova**, v. 34, n. 2, p. 354-360, 2011.

GOMES, Verenna Barbosa et al. Contribuições de textos de divulgação científica para o ensino de ciências numa abordagem CTS. **Revista**

Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica-ISSN: 2236-2150, v. 8, n. 1, 2018.

SANTANA, Tainan Amorim; DE REZENDE CARDOSO, Livia. Como as relações CTS são evidenciada nos textos complementares dos livros de Biologia. Revista Tempos e Espaços em Educação, p. 77-88, 2015.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E.D.A. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. Rio de Janeiro: EPU, 2013.

PECHANSKY, Flavio; SZOBOT, Claudia Maciel; SCIVOLETTO, Sandra. Uso de álcool entre adolescentes: conceitos, características epidemiológicas e fatores etiopatogênicos. Brazilian Journal of Psychiatry, v. 26, p. 14-17, 2004.

ZAMBONI, L. M. S. **Cientistas, jornalistas e a divulgação científica**: subjetividade e heterogeneidade no discurso da divulgação científica. Campinas: Autores Associados, 2001.

ATIVIDADE LABORAL DOCENTE: MEDICALIZAÇÃO, MAL-ESTAR E O ADOECIMENTO PROFISSIONAL

Lucas Lafaiete Leão de Lima¹

Tailine Penedo Batista²

Andréia Kornowski Barraz³

Eliane Gonçalves dos Santos⁴

Introdução

O trabalho se faz presente na vida humana desde a pré-história, com grande fomento pela sobrevivência, ou seja, uma atividade de ação para obter sustento ou bem-estar (LESSA, 2012). O mesmo vem sofrendo inúmeras mudanças, sejam elas de feição política, cultural, econômica, em que o trabalhador está propenso a uma rotina laboral cada vez mais exaustiva, penosa, com esforços obrigatórios baseados em organizações dominantes, modelos socioculturais e político-institucionais iníquos, que tornam o trabalho pouco reconfortante, gerando assim expressões de adoecimento dos profissionais, tal situação resulta no uso de medicamentos para aliviar esse desgaste precoce (CAMPOS, 2011).

Nessa perspectiva, vale refletir sobre o trabalho e o adoecimento profissional docente. Visto que a profissão de professor exige qualificação, domínio dos saberes da docência e esforço, seja ele físico ou mental. Ferreira (2016), cita que as últimas reformas educacionais, ocasionaram um aumento da demanda de trabalho, assim como a precarização do mesmo, e pior, os professores não receberam um acompanhamento para suprir essas demandas das condições laborais, tal situação foi o mote

1 Licenciando em Ciências Biológicas, Programa de Educação Tutorial - PETCiências, Universidade Federal da Fronteira Sul, e-mail: lucaslafaiete5@gmail.com

2 Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências - PPGEC, Universidade Federal da Fronteira Sul, e-mail: tailinepenedo@gmail.com

3 Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências - PPGEC, Universidade Federal da Fronteira Sul, e-mail: andreakornowski@gmail.com

4 Professora Adjunta do Curso de Ciência Biológicas e docente permanente do PPGEC, Universidade Federal da Fronteira Sul, e-mail: eliane.santos@uffs.edu.br

para desencadear processos de adoecimento docente, pois “[...] tal fato contribuiu para o desgaste do professor, além de favorecer o aparecimento de doenças relacionadas a essas mudanças”. (FERREIRA, 2016, p. 19).

Além dessas condições, há outros fatores que colaboram com o adoecimento dos professores como, salas de aulas lotadas, indisciplina, instalações físicas precárias das escolas, baixos salários, violência escolar, entre outros motivos. Meinhart e Santos (2020) destacam causas que contribuem com a violência escolar, fenômeno este que engloba questões estruturais de uma sociedade, que de maneira ruim acabam refletindo no comportamento das pessoas, devido às condições de vida da população, o acesso a bens básicos por direito, o aumento do desemprego. Em meio a isto, quem acaba sendo mais afetado é o professor, que além de lidar com situações de violência na escola, sejam elas física, moral ou verbal, pode sofrer ameaças familiares e pressões da gestão escolar, e assim o mesmo busca alternativas para aliviar as tensões de seu cotidiano, a partir do uso de medicamentos. com o intuito de sanar o sofrimento causado pela profissão.

O uso de medicações pode se dar por diversos motivos de adoecimento, Ladeira *et al.* (2018, p. 3) ressalta que o professor adoecido demonstra dificuldades em manifestar ânimo e empatia ao propagar o conhecimento, ligados a baixa autoestima, ansiedade e sentimentos de exaustão física e mental. Nesse sentido, muitas vezes os professores são induzidos a utilizar medicamentos, que na maioria dos casos não possuem prescrição médica adequada e que podem prejudicar sua saúde.

Miranda (2017, p. 14) cita que,

A Organização Internacional do Trabalho qualifica a atividade docente como de alto risco, classificando-a como a segunda categoria profissional a portar doenças ocupacionais. Essa situação pode ser explicada pelas condições de trabalho, que exigem a mobilização das capacidades físicas, cognitivas e afetivas gerando desgaste nos diversos aspectos de sua integralidade, incluindo sua saúde mental.

Considerando a problemática levantada que apresenta elementos sobre o adoecimento docente e o uso de medicamentos como possível escape desse processo, se torna necessário o estudo sobre as causas que levam estes profissionais a buscarem alternativas rápidas que podem acabar prejudicando sua saúde. Sendo assim, o presente texto tem como objetivo trazer apontamentos sobre a ligação das medicações com o cotidiano docente, uma vez que, o uso destes podem se tornar um fator alienante, devido a precarização de sua atividade laboral, acarretando em patologias psicoemocionais na maioria dos casos, como o estresse, a depressão,

condição que afeta a vida dentro e fora do ambiente de trabalho dos professores.

Metodologia

A presente pesquisa em Ensino de Ciências seguiu uma abordagem qualitativa, mediante uma análise bibliográfico-documental (LUDKE; ANDRÉ, 2013).

O trabalho investiga o adoecimento do professor, na qual buscamos compreender e analisar as causas da medicalização docente. Para isso foi feita uma busca no Google acadêmico utilizando como descritores “adoecimento docente”, “medicação docente”, “saúde”, “trabalho intenso”.

Os trabalhos foram selecionados a partir da leitura dos títulos, resumos e palavras-chaves. Dessa forma, 5 trabalhos contemplam o objetivo da pesquisa, destes um é dissertação, um é trabalho de evento e três artigos científicos publicados em revista. Estes trabalhos compreendem os anos de 2017 a 2020, sendo que o ano de 2017 apresenta maior ocorrência tendo dois trabalhos neste ano.

Os textos selecionados foram analisados na perspectiva da análise temática de conteúdo descrita por Lüdke e André (2013), a qual compreende três etapas: 1- pré-análise: escolha dos documentos a serem analisados e leitura do material; 2- exploração do material: codificação e categorização do material; 3- tratamentos dos dados e interpretação: síntese da seleção dos resultados e interpretação.

Os cinco trabalhos que compõem o *corpus* da pesquisa estão organizados em um quadro síntese (Quadro 1), o qual contém a identificação do trabalho, o título, seu objetivo, o local de publicação e o ano.

Quadro 1 - Trabalhos selecionados que tratam sobre a medicalização docente.

Código	Título	Objetivo	Local de Publicação	Ano
T1	O uso de antidepressivos por professores: uma revisão bibliográfica.	Contextualizar o adoecimento docente e a sua relação com o uso de antidepressivos.	Revista - Revista de Educação do Vale do São Francisco	2017
T2	O uso do medicamento pelos docentes e as relações de trabalho: uma compreensão a partir da psicologia histórico-cultural.	Analisar o uso de medicamentos pelos professores e a relação com as condições de trabalho.	Dissertação de Mestrado-Programa de Pós-Graduação em Psicologia do Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes da Universidade Estadual de Maringá.	2017
T3	Medicalização na docência como fenômeno da precarização do trabalho em Santo Antônio de Pádua/RJ: Compreendendo os motivos existentes.	Apontar os motivos que levaram tais professores a fazerem uso de medicamentos considerando as precárias condições de trabalho aos quais os docentes estão inseridos.	III Congresso de Interdisciplinaridade do Noroeste Fluminense-III CONINF.	2018
T4	Depressão e uso de substâncias psicoativas entre professores de uma universidade pública.	Descrever as relações entre a depressão e o consumo de substâncias psicoativas entre professores universitários.	Revista Trabalho (Em) Cena.	2019
T5	Adoecimento e medicalização de professores universitários frente a precarização e intensificação do trabalho.	Discutir sobre o uso de medicamentos por professores.	Movimento-Revista de Educação.	2020

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Por uma questão ética os trabalhos estão identificados como T1, T2, T3, T4 e T5. Com a busca inicial foram encontrados 130 trabalhos, destes, cinco completaram o objeto da pesquisa e foram selecionados para a análise. A partir da análise emergiram duas categorias para discussão: Causas do uso de medicalização pelos docentes (3:5) e a relação entre a depressão e o trabalho docente (2:5).

Resultados e discussão

Os trabalhos analisados em suma, apresentam uma crítica sobre o intenso trabalho dos professores, o qual pode causar adoecimento, por diversos motivos, trazendo uma reflexão sobre a utilização excessiva de remédios sem a prescrição médica, a precarização do trabalho como uma das possíveis causas para o uso de medicamentos e as relações no ambiente de trabalho do professor, as quais podem resultar no adoecimento.

Causas do uso de medicamentos pelos docentes

Esta categoria é formada por três trabalhos (T2, T3, T5), os quais apresentam uma discussão das causas que levam os professores a utilizarem excessivamente medicamentos, trazendo uma reflexão acerca das condições

de trabalho docente.

Como destacado por Balinhas *et. al* (2013) vários elementos estão sendo responsáveis pelo adoecimento dos professores, como por exemplo, as condições laborais desfavoráveis e jornadas de trabalho longas e exaustivas, dessa forma, na tentativa de enfrentar estes desgastes e diante da falta de apoio social, os professores têm recorrido ao uso de medicamentos, com a finalidade de diminuir o sofrimento causado pela sua atividade laboral.

De acordo com Teixeira (2007) o exercício profissional docente é atravessado por interações, conflitos, relações de poder, logo, deve ser compreendido a partir destes contextos sociais e históricos que o determinam. Nesse sentido, o T5 (2020, p.52) também traz algumas reflexões acerca das causas do adoecimento e da medicalização docente, apontando que algumas causas estão ligadas a

Competição entre pares, gerada no processo de busca forçada por publicação; Predominância do quantitativo sobre o qualitativo, na qual mais vale a quantidade do que a qualidade do material produzido, gerando um produtivismo exacerbado; Capitalismo no meio acadêmico, que remete ao processo de mercantilização do saber, no qual a universidade, no que tange à produção de conhecimento, vem se assemelhando às indústrias, e o conhecimento se torna mercadoria, dano da qualidade de vida do professor, com perda do tempo de lazer, invasão da jornada de trabalho na vida particular e avanço das tecnologias e suas consequências na falta de delimitação entre ambiente de trabalho e de lazer; Modificação do papel do professor, sendo mais um fabricante de papers do que o que tem como finalidade ensinar. Precarização do trabalho docente, gerando insegurança, instabilidade do professor com relação ao seu trabalho e o aumento do número de atividades a serem assumidas; e falta de ética na universidade, gerada pela necessidade de ser produtivo, levando a uma qualidade duvidosa do que vem sendo produzido.

Nesta perspectiva, os fatores que influenciam a relação entre o adoecimento docente e o uso de medicamentos estão sendo relacionados com o ambiente de trabalho do professor, o qual diversas vezes não favorece o seu bem-estar.

Corroborando com isto, o T3 (2018, p.2) afirma que

as deficiências nas condições de infraestrutura do ambiente laboral, cargas de trabalho excessivas, desvalorização do salário, a falta de respeito e/ou até mesmo a violência na relação aluno-professor.

Desta forma, o uso de medicamentos pelos professores e as suas causas são inúmeras, e também outros fatores externos podem contribuir com este aumento, como o interesse lucrativo do mercado farmacêutico, como destaca T2 (2017, p. 34), que o mesmo vem produzindo cada vez

mais medicamentos para diversos transtornos, que na maioria dos casos são auto diagnosticados pelos próprios pacientes, através de conhecimentos do senso comum, e isso pode acabar desencadeando em outras patologias mais graves, que farão o adoecido buscar por outros medicamentos, e o mercado de fármacos aumentando ainda mais seus lucros, tornando um ciclo constante de sofrimento e alienação.

A relação entre a depressão e o trabalho docente

Nesta categoria os dois trabalhos analisados (T1 e T4), retratam uma discussão em torno da depressão, que segundo Soares *et al.* (2017, p. 104) é a doença psicoemocional com maior proporção entre professores, devido a sua atividade laboral lidar de forma direta com pessoas de variadas personalidades.

Conforme a Organização Mundial de Saúde (OMS, 2012)

O diagnóstico de depressão figura como uma das principais causas de afastamento do trabalho dentre todas as patologias listadas no planeta e afetaria 350 milhões de pessoas, de todas as idades, no mundo todo. A agência ainda estima que até 2020, a depressão ocupará o segundo lugar entre as doenças, perdendo apenas para as enfermidades cardiovasculares.

Sendo assim, a depressão se faz presente entre os profissionais da Educação, tendo grande relação com a precarização e intensificação das condições de trabalho citadas anteriormente, a que os professores estão submetidos. T4 (2019, p. 397) destaca que

essa intensificação do trabalho docente resultou em mudanças nas instituições, na qual passaram a exigir um profissional mais flexível para se adequar aos novos modos de produção, mas nem sempre o mesmo tem as condições adequadas para realizar essas novas funções e acaba intensificando sua rotina para se adaptar às exigências levando a um trabalho precarizado.

A depressão pode estar agregada a outras patologias, também relacionadas ao trabalho do professor como o estresse, a síndrome de *burnout*, ansiedade, entre outras, sendo resultado da maioria dos afastamentos e quando não afastados são sujeitos a uma rotina alienante ao sofrimento. T1 (2017, p. 112), aborda que

a falta de inserção de medidas institucionais como: redução de alunos por sala, limitação de carga horária, baixos salários, desvalorização profissional se tornam um gatilho para que o mesmo desenvolva pensamentos pessimistas, sentimentos de culpa, alterações de humor, na qual irão comprometer seu desenvolvimento no trabalho.

Entretanto em muito dos casos os professores não percebem que estão acometidos a essa doença, e quando não tratada corretamente pode manter-se por muito tempo causando sérios prejuízos a vida do professor, não afetando só o trabalho, mas a vida familiar e social e em maiores casos até tirar a própria vida (SOARES, *et al.*, 2017). Porém o professor não deve se entregar de primeira a medicamentos devido a sinais relacionados a sua atividade laboral, e sim procurar ajuda clínica e fazer o uso de remédios prescritos e justificados a sua necessidade, evitando que as condições precárias de trabalho ligadas ao sofrimento psíquico se agrave.

Conclusão

Portanto concluímos, que as razões que levam os professores a utilizarem de medicamentos são várias, pois essa se torna uma rota de fuga para aliviar a precariedade e o sofrimento que sua atividade laboral lhe causa. Os textos analisados sinalizam para o consumo elevado de medicamentos por meio de automedicação ou com prescrição médica, o aumento nos últimos anos do uso de ansiolíticos e antidepressivos para tratar mal-estares, é apenas um dos fatores ligados às condições precárias de trabalho que os professores enfrentam em seu cotidiano.

Identificamos que poucas são as alternativas de melhorias ergonômicas propostas pelas gestões, visto que o tipo de procedimento dependerá da instituição que o docente está inserido. Sendo realidades bem distintas para professores que atuam em universidades, na qual destacamos os trabalhos T2, T4 e T5, e em escolas de ensino básico, como abordam os trabalhos T1 e T3, além da ação de entidades governamentais, que na maioria das ocorrências concedem afastamentos aos professores, sem haver um acompanhamento do profissional. Ressaltamos que apenas esse procedimento não é o suficiente para tratar e evitar que o adoecimento ocorra.

A partir deste estudo evidenciamos a necessidade de mais pesquisas e discussões sobre a temática, do entendimento que o adoecimento e o afastamento docente são uma problemática que demanda mudanças sociais, políticas visando a promoção da saúde e do bem-estar profissional.

Referências

BALINHAS, V. L. G. *et al.* Imagens da Docência: um estudo sobre

o processo de trabalho e mal-estar docente. **Revista Mal-estar e Subjetividade**. Fortaleza. Vol. 13, n. 2, p. 249 - 270. Mar. 2013.

CAMPOS, F. J. S. **Trabalho docente e saúde: tensões da educação superior**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Pará, Belém, PA, Brasil, 2011. Disponível em: <http://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/2806>. Acesso em: 20 mai. 2022.

FERREIRA, T. V. **Saúde do professor: uso de medicamentos por professores da rede estadual de educação de Rio Verde/Goiás**. 2016.140 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Saúde Coletiva) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016.

LESSA, Sérgio. **Mundo dos homens: trabalho e ser social**. 3. ed. São Paulo: Instituto Lukács, 2012.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. de. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 2. ed. Rio de Janeiro: E.p.u., 2013.

MEINHART, Daiane Beatriz; SANTOS, Eliane Gonçalves dos. **Violência escolar o desafio da atualidade: implicações na prática profissional do professor**. Dialogia, São Paulo, v. 0, n. 34, p. 244-259, abr. 2020.

MIRANDA, M.B. **Saúde emocional de professores das escolas estaduais de Juiz de Fora- MG: Depressão e Burnout**. Dissertação (mestrado acadêmico). Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Humanas. Programa de pós graduação em Psicologia, 2017.

OMS. **Organização Mundial da Saúde (World Health Organization)**. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs369/en/>. Acesso em: 22 mai. 2022.

SOARES, Michelle Marcílio *et al.* **O uso de antidepressivos por professores: uma revisão bibliográfica**. Revasf, Petrolina-PE, v. 7, n. 12, p. 100-117, abr. 2017.

TEIXEIRA, I. A. DE C. Da condição docente: primeiras aproximações teóricas. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 28, n. 99, ago. 2007.

Palavras-chave: Professor. Adoecimento. Trabalho. Medicação. Saúde.

AVALIAÇÃO DE UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA FUNDAMENTADA EM UMA QUESTÃO SOCIOCIENTÍFICA SOBRE A MINERAÇÃO E SEUS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS

André Vicente Alves¹

Fábio Augusto Rodrigues e Silva²

Introdução

Este capítulo apresentará uma pesquisa, que envolve o desenvolvimento de uma proposta de Sequência Didática (SD) orientada por um tema socioambiental e por uma abordagem fundamentada nos estudos sobre a contribuição de Questões Sociocientíficas (QSC) para a Educação Científica (CARVALHO, 2013; SASSERON, 2019).

Santos, Conrado e Nunes-Neto (2016) destacam que a Abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) pode ser um caminho. Afinal, ela busca promover um ensino de ciências considerando aspectos éticos, políticos e econômicos envolvidos nas tomadas de decisão sobre ciência e tecnologia. Uma das formas de se promover essa abordagem são as QSC, cujo foco se insere na inclusão de temas complexos e socialmente relevantes nas salas de aula, com o intuito de melhor preparar os alunos para participar de discussões e decisões relacionadas à ciência (SANTOS *et al.*, 2016). As QSC podem ser consideradas como uma das estratégias para se desenvolver uma educação, que objetive transformações positivas dos problemas sociais, políticos, ambientais e econômicos, buscando transformações para maior justiça social e sustentabilidade ambiental (CONRADO; NUNES-NETO; EL-HANI, 2019). Essas questões podem trazer problemas ou situações controversas e complexas, que seriam abordadas em processos de educação científica, pois permitiriam

1 Mestrando em Química, Programa de Pós-graduação em Química, andre.vicente@aluno.ufop.edu.br

2 Doutor em Educação, Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências, fabogusto@gmail.com

uma abordagem contextualizada de conteúdos interdisciplinares ou multidisciplinares. Evidenciando os diferentes tipos de conhecimentos e incluindo os científicos, podem ser fundamentais para a compreensão e a busca de soluções para esses problemas (CONRADO; NUNES-NETO, 2018).

Em nossa pesquisa, o cenário utilizado para a construção desta proposta de SD se relaciona às atividades de mineração e suas implicações para a sociedade e o ambiente. A nossa proposta se concentra na controvérsia sobre as opções ao uso de barragens para destinação dos rejeitos de mineração e a eficácia desses métodos além de discutir os possíveis desastres e os impactos socioambientais associados a esses métodos. Dentro de todos os potenciais riscos associados ao método de deposição de rejeito da mineração por barragens e os recentes desastres ocorridos no Brasil, Mello, Duarte e Ladeira (2014) atentam para um impacto socioambiental pouco discutido, porém preocupante: a drenagem ácida de mina (DAM).

A DAM pode ser caracterizada como um fenômeno que se inicia quando rochas contendo minerais sulfetados, podendo ser metais ou carvão mineral, são removidas pelas atividades de mineração. Quando dispostas na superfície, as rochas oxidam por reação com água e oxigênio atmosféricos, causando a degradação da qualidade de águas superficiais e subterrâneas, solos e sedimentos. Além disso, possui alta capacidade de lixiviação de elementos presentes no minério e nas rochas circundantes à área minerada (CAMPANER; LUIZ-SILVA, 2009; MELLO *et al.*, 2014).

Ao serem empilhados em pátios, os rejeitos secos podem ficar expostos às condições atmosféricas diversas, ficando susceptíveis à DAM e agravando, ainda mais, os impactos socioambientais (MELLO *et al.*, 2014). Esse problema pode suscitar questões ainda pouco discutidas, tais como: dentro de inúmeras opções possíveis ao uso de barragens, o método de empilhamento de rejeito a seco é realmente uma solução? Existem outras formas de se aproveitarem os rejeitos gerados durante o processo? Existem discussões públicas acerca desses temas?

À vista dessas situações problemáticas, acreditamos que a nossa proposta de SD tem potencial para gerar debates e diálogos, e engajar os estudantes, proporcionando um espaço no qual possam exercer a cidadania por meio do caráter sociopolítico da proposta, além de permitir que exponham e discutam ideias e levantem hipóteses acerca de questões controversas de ordem socioambiental. Com o objetivo de analisar esse potencial, convidamos professores de Biologia e de Química para avaliar

a nossa SD. Ela é uma pesquisa, que nos permitiu nos dedicarmos aos seguintes objetivos: a) Identificar, nas respostas dos participantes, elementos para se desenvolver uma Sequência didática investigativa (SDI) sobre as atividades de mineração e seus impactos; b) Identificar as possíveis contribuições da SDI sobre as atividades de mineração e seus impactos para o ensino de Química e Biologia; e c) Analisar o processo de avaliação de uma SDI por professores de Química e Biologia do ensino médio por meio de um questionário.

Metodologia

A pesquisa se concentrou no processo de elaboração de uma SD centrada em uma QSC, que busca inserir os estudantes no centro do processo de discussão acerca dos impactos ambientais associados à mineração. Após a construção de nossa proposta, esse material juntamente com um questionário que buscou as impressões de professores sobre o nosso produto foram enviados por *e-mail*. Essa análise se deu por parte de professores e professoras, alunos e egressos do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Federal de Ouro Preto (MPEC/UFOP). Após a análise, os questionários foram recolhidos, organizados e categorizados a partir de uma análise de conteúdo (BARDIN, 1977).

Como já mencionado anteriormente, o nosso propósito era desenvolver uma proposta de trabalho didático, que favorecesse uma educação cidadã. Para tal, o processo foi planejado de modo que fosse possível possibilitar aos estudantes uma compreensão do social além de uma sensibilização, que resulte em ações para a formação de um pensamento crítico, criativo e conectado à sua realidade, de modo a atingir os objetivos propostos. Como forma de introduzir os estudantes na atividade, foi sugerido que o professor ou a professora planejasse, junto à escola, uma visita a um museu, exposição de mineralogia ou afim. Todavia, caso não fosse possível tal visita, foi sugerido como alternativa que o professor ou a professora apresentasse um breve histórico da mineração no Brasil por meio de textos ou de documentários audiovisuais. Em ambos os casos, foi sugerido que apresentassem algumas minas presentes na região onde se localiza a escola bem como as barragens pertencentes às empresas proprietárias dessas minas. Dessa forma, espera-se que os estudantes se ambientem com dados e conceitos, os quais abarcam as atividades de mineração. Os momentos que estruturam a SD são apresentados no Quadro 1.

Quadro 1: Estrutura da Sequência Didática

MOMENTOS	Nº DE AULAS	ATIVIDADES
1	3	1. Visita guiada ao Museu ou exposição de Mineralogia; 2. Introdução da QSC.
2	2	1. Definição dos segmentos da sociedade; 2. Formação dos grupos de trabalho; 3. Introdução de conceitos.
3	3	1. Apresentação de métodos alternativos; 2. Reuniões de planejamento para a simulação da audiência pública.
4	3	1. Realização da audiência pública simulada; 2. Encerramento da atividade.

Fonte: Elaborado pelos autores

Como forma de articular os conteúdos a serem trabalhados com a atividade proposta, a questão-problema escolhida para esta proposta envolve discussões a serem realizadas por grupos de trabalho, que, nesse caso, foram definidos como segmentos da sociedade, que podem ser ONG, Ministério Público, representantes da empresa além de representantes da comunidade afetada. Isso posto, acreditamos que esses momentos devem favorecer uma perspectiva mais investigativa diante do tema a ser trabalhado.

Discussão dos resultados

O nosso estudo foi realizado por meio da análise das respostas a um questionário elaborado pelos autores deste trabalho de maneira que os dados foram categorizados e analisados conforme a categoria à qual se enquadravam. Foram considerados quatro aspectos centrais na pesquisa realizada: (i) contexto escolar para aplicação de sequências didáticas, (ii) aspectos necessários para se trabalhar uma QSC em sala de aula, (iii) contribuições da SD para uma educação sociopolítica e (iv) proposições de reformulações da proposta.

Para o primeiro aspecto, observamos que, nas respostas dos participantes da pesquisa, existem inúmeras barreiras a serem superadas

para aplicação de atividades diferenciadas, como sequências didáticas, por exemplo. Um ponto destacado pelos professores entrevistados é que devemos nos atentar para o fato de não se programarem atividades extensas, uma vez que o currículo deve ser cumprido, o que limita a aplicação dessas atividades. Eles, também, ressaltaram que muitos professores não têm o hábito de promover atividades, que engajem os alunos em discussões mais abertas e com mais interações entre professores e alunos e entre os próprios alunos, algo importante para abrir as aulas para as controvérsias e para o trabalho com questões socioambientais (SANTOS *et al.*, 2016).

No que se refere ao segundo aspecto analisado, buscamos avaliar as impressões dos participantes acerca dos aspectos fundamentais, que envolvem a aplicação de uma QSC. Os professores identificaram que existem atividades, as quais favorecem que esses objetivos sejam alcançados, e defenderam a necessidade de abordar questões, que possam suscitar o engajamento dos alunos. Nesse sentido, ressaltamos que cabe ao professor o papel de mediador adotando uma postura dialógica, que possa contemplar as diferentes vozes dos alunos dentro de sala de aula (SANTOS; MORTIMER, 2002).

Para o aspecto “Contribuições da SDI para uma educação sociopolítica”, buscamos avaliar se os aspectos essenciais para se trabalharem atividades diversificadas, como as SD, por exemplo, estavam articulados com o contexto científico e social do estudante. Os professores destacaram que a proposta possibilita explicitar elementos sociais e ideológicos, que permeiam a situação estudada, estimulando a pesquisa e a reflexão. Entendemos que as atividades propostas têm potencial para que os alunos busquem as informações e apresentem argumentos, que sustentem seus pontos de vista, levando em consideração a ética, a moral, o posicionamento político não partidário, o social e o cultural (CONRADO; EL-HANI, 2010).

Para o quarto aspecto, “Proposições de reformulações da proposta”, foi feita uma análise em todas as categorias e subcategorias, a fim de se explorarem, por meio das respostas dos participantes, pontos, que sejam passíveis de reformulação ou adequação tanto estrutural quanto em nível de possibilidade de utilização em aulas da educação básica. Entretanto, não foram evidenciados, nas respostas dos participantes, dados que alterariam o caráter da SD proposta. Foram feitos alguns apontamentos no que se refere ao tempo que a aplicação da SD possa demandar além de apresentarem sugestões de aplicação no sentido de se tornar um trabalho de caráter multidisciplinar sob a forma de um projeto pedagógico, que envolva toda

a comunidade escolar.

À vista disto, entendemos que a articulação entre temas relevantes para uma QSC e o contexto no qual a escola está inserida podem contribuir para a formação crítica dos estudantes na perspectiva de tomar conhecimento sobre quais assuntos estão sendo discutidos nas esferas sociais, podendo realizar uma participação mais efetiva no que se refere a esses temas.

Considerações finais

Consideramos que a avaliação da proposta de SDI³ nos deu elementos para identificá-la como um importante e necessário recurso didático para o Ensino de Ciências; ou seja, um produto educacional, que pode contribuir de forma significativa para todos os envolvidos na execução das atividades que desenvolvemos. Uma SDI objetiva uma educação para a cidadania, assumindo os estudantes como protagonistas durante o processo de aplicação, o que pode fazer com que eles repensem sobre suas posturas e decisões perante a sociedade.

Por fim, consideramos que pesquisas como a que conduzimos neste trabalho podem contribuir para que pesquisadores e professores dessas áreas conduzam trabalhos levando em consideração a importância de se elaborarem, desenvolverem e analisarem propostas, que problematizem situações do cotidiano escolar e do aluno, as quais não são tão frequentes em discussões sobre questões tecnocientíficas em salas de aula das Ciências Naturais. Ressaltamos a importância que essas discussões sejam pautadas nos aspectos conceituais, ambientais, econômicos, sociais e éticos, principalmente com relação à atividade minerária, que, ainda, carece de materiais didáticos, os quais ressaltem os seus problemas e crimes socioambientais.

Referências

BARDIN. L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 1977.

CAMPANER, V. P.; LUIZ-SILVA, W. Processos físico-químicos em drenagem ácida de mina em mineração de carvão no sul do Brasil.

3 A sequência didática pode ser obtida no seguinte endereço: <https://www.monografias.ufop.br/handle/35400000/3036>

Química Nova (impresso), v. 32, p. 146-152, 2009.

CARVALHO, A. M. P. *Ensino de Ciências por Investigação*. 1. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013. v. 1. 151 p.

CONRADO, D. M.; EL-HANI, C. N. Formação de cidadãos na perspectiva CTS: Reflexões para o ensino de ciências. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2., 2010, Ponta Grossa/PR. *Anais...* Ponta Grossa/PR: UTFPR, 2010, v. 1. p. a11.

CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. F. Questões Sociocientíficas e Dimensões Conceituais, Procedimentais e Atitudinais dos Conteúdos no Ensino de Ciências. In: CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. F. (Org.). *Questões Sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas*. 1. ed. Salvador: EDUFBA, 2018. v. 1, p. 77-120.

CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. F.; EL-HANI, C. N. Como abordar questões sociocientíficas na sala de aula? A estratégia de cinco fases para o ensino de ciências. *Indagatio Didactica*, v. 11, p. 915-928, 2019.

MELLO J. W. V.; DUARTE, H. A.; LADEIRA, A. C. Q. Origem e Controle do Fenômeno Drenagem Ácida de Mina. *Química Nova na Escola (impresso)*, v. CT8, p. 24-29, 2014.

SANTOS, J. C.; CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. F. Questões sociocientíficas no ensino fundamental de ciências: uma experiência com poluição de águas. *Indagatio Didactica*, v. 8, p. 1051-1067, 2016.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 2, n. 2, p. 1-23, 2002.

SANTOS, V. M. F.; SILVA, F. A. R.; COUTINHO, F. A.; SANTOS, M. I.; RIBEIRO, N. A.; PEREIRA, A. F.; ANDRADE, E. C. D. Introduzindo uma questão socioambiental no ensino de biologia: uma sequência didática para a educação sociopolítica. In: COUTINHO, F. Â. SILVA, F. A. R. e (Org.). *Sequências didáticas: propostas, discussões e reflexões teórico-metodológicas*. 1. ed. Belo Horizonte: FAE/UFMG, 2016. v.1 , p. 17-32.

SASSERON, L. H. Sobre ensinar ciências, investigação e nosso papel na sociedade. *Ciência & Educação (online)*, v. 25, p. 563-567, 2019.

Palavras-chave: Formação cidadã. Ensino de Ciências Naturais. Atividades de mineração. Educação sociopolítica.

COMO PROFESSORES UTILIZAM IMAGENS AO ENSINAR CIÊNCIAS?

Laura Oestreich¹

Andréa Inês Goldschmidt²

Introdução

Vivemos em um mundo rodeado por imagens, seja nos jornais, nas revistas, nas mídias digitais ou mesmo em *outdoors*. Elas estão constantemente presentes, cheia de cores, formas, traços e exorbitantes em significados. Essa relação do homem com as imagens é bastante antiga. Joly (2007) sinaliza que o homem, já em tempos pré-históricos, buscava se comunicar por meio do uso de imagens. Esse fato se evidencia ao pensar nas pinturas rupestres, que registravam as situações cotidianas das antigas civilizações.

Em outro tempo histórico, as imagens que, conforme Bruno (2018), antes só eram obtidas através de desenhos passaram a ser fotografadas. Esse fato possibilitou registros mais fidedignos das pessoas e dos objetos reais. Na sequência, com o surgimento das copiadoras houve a possibilidade de ampla distribuição de imagens, as quais passaram a fazer parte de importantes mídias que circulavam na sociedade.

Mais adiante, houve a incorporação também nos ambientes digitais, e as imagens passaram a ser criadas com o auxílio de programas e *softwares* e, se antes era estritamente necessário um objeto real, nesse contexto ele já não se fazia mais imprescindível. Ou seja, as imagens passaram a ser desenvolvidas desde seu princípio sem a necessidade de um objeto real para embasá-las (BRUNO, 2018).

Neste cenário histórico de (r)evolução imagética, as mais diversas mídias começam a fazer o uso de imagens e no contexto educacional não foi diferente. Atualmente, pode-se afirmar que é praticamente impossível

1 Mestra em Educação em Ciências, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências (UFSM), lauraoestreich@hotmail.com

2 Doutora em Educação em Ciências, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências (UFSM), andreainesgold@gmail.com

pensar em aulas de ciências sem o emprego de recursos imagéticos. Naturalmente, as imagens cumprem diversas funções, dentre as principais: exemplificar, contextualizar e simplificar conceitos complexos (BRUNO, 2018; PICCININI, 2012; NAVARRO, 2013).

Entretanto, por possuírem uma linguagem polissêmica e dependente dos conceitos e entendimentos de quem as lê, as imagens podem gerar entraves para o entendimento dos conceitos científicos. Heck e Hermel (2014), inclusive, denunciam que se as imagens não foram bem empregadas, pode ocorrer um efeito contrário ao que se deseja ao utilizá-las. Em consonância, Silva et al. (2006) sinalizam que, apesar de vivermos imersos em uma cultura digital, muitos professores ainda têm dificuldades em compreender e interpretar imagens científicas.

Gaston Bachelard (1996) evidencia alguns obstáculos epistemológicos que se relacionam ao emprego de imagens. Para esse autor, os obstáculos epistemológicos são estagnações ou até mesmo regressões do conhecimento científico ou entendimento desse. De forma semelhante, os obstáculos pedagógicos são entraves que dificultam o entendimento do conhecimento científico pelos alunos. Sobre estes últimos, Bachelard afirma que os professores ingenuamente desconhecem a sua existência e, conseqüentemente, seus impactos na aprendizagem dos conceitos científicos.

Assim, passamos a buscar entender como os docentes em atuação empregam e compreendem o recurso imagético ao ensinar ciências. Nesse sentido, Bruno (2018) denuncia que em itinerários formativos não há momentos voltados à discussão do emprego de imagens, suas potencialidades e fragilidades. De forma semelhante, Albuquerque, Costa e Carneiro-Leão (2015) sinalizam que “a formação inicial dos professores não oferece a instrumentalização necessária para o domínio desta competência e o seu uso em sala de aula” (p. 01).

Essa inobservância no decorrer da formação está bastante relacionada à ideia de senso comum que se tem acerca das imagens. Bruno (2018) explica que há um entendimento de que as imagens são uma “linguagem universal”, autoexplicativa e, sendo assim, qualquer pessoa é capaz de compreender o que determinada imagem quer dizer. Além disso, Navarro (2013) afirma que as imagens são uma linguagem simbólica e, para tanto, é preciso que o sujeito consiga desvendar seu significado para que possa compreender a mensagem ou informação que a mesma traz.

Sabendo do equívoco da ideia de imagem como um recurso

autoexplicativo e, por nos atentarmos à inobservância dessa temática nos cursos de formação inicial, buscamos aqui investigar de que forma os professores têm empregado as imagens ao ensinar ciências, frequência de utilização, locais de busca e motivos pelos quais empregam esse recurso. Esperamos que com estes dados possamos, num futuro próximo, pensar em possibilidades de inserção dessa temática na formação inicial de docentes das ciências da natureza.

Metodologia

A pesquisa de cunho qualitativo baseou-se na aplicação de um questionário semiestruturado a docentes já atuantes. Moreira (2013) afirma que as pesquisas de cunho qualitativo são voltadas para o detalhamento do objeto pesquisado, não se resumindo apenas a questões estatísticas. Nelas, o pesquisador é capaz de aprofundar entendimentos acerca do seu alvo de investigação. Não obstante, a estatística descritiva pode estar presente para a elucidação dos resultados. Para tanto, nesse estudo empregamos frequências de ocorrência e percentuais no desenrolar da discussão.

O questionário, que continha vinte e três questões, foi aplicado via *Google Formulário*, devido aos riscos de contaminação relacionados à pandemia Covid-19. Esse foi previamente divulgado a um grupo de professores inscritos em uma oficina sobre a temática a ser por nós realizada. Cabe ressaltar que os resultados aqui descritos são iniciais e fazem parte de uma pesquisa maior, ainda em andamento.

Responderam ao questionário sessenta e um docentes atuantes na educação básica ou superior. Para este estudo, abordaremos os resultados de apenas seis questões, as quais foram analisadas por meio da Análise de Conteúdo (Bardin, 2011). Os resultados foram descritos por meio de narrativas, gráficos e tabelas, a fim de facilitar a compreensão dos nossos achados de pesquisa ao público leitor.

Resultados e discussão

Os sessenta e um docentes respondentes encontram-se em atuação na área de Ciências da Natureza (Química, Física e/ou Biologia), sendo que destes, 82% corresponderam a mulheres e 18% a homens. Há diversidade na faixa etária dos respondentes. A maioria (52%) dos respondentes têm entre trinta e seis e quarenta e cinco anos; 25% têm entre quarenta e seis e

cinquenta e cinco anos s; 16% têm entre vinte e seis e trinta e cinco anos; e 7% têm entre dezoito e vinte e cinco anos.

Quando questionados sobre o tempo de docência em sala de aula, ou seja, a experiência profissional destes educadores, pudemos constatar, conforme a Figura 1, que 26% possuem entre onze e quinze anos de experiência profissional. Ademais, 23% contam com mais de vinte anos de exercício da docência.

Figura 1: Tempo de experiência profissional dos docentes participantes da pesquisa.



Fonte: Imagem autoral.

Quando questionados quanto ao uso de imagens ao ensinar ciências, a maioria admite empregar esse recurso de forma rotineira em sala de aula, conforme a Tabela 1, a seguir.

Tabela 1: Frequência com que docentes pesquisados utilizam imagens ao ensinar ciências.

Frequência da utilização de imagens	ABS	%
Sempre	33	54,1
Geralmente	24	39,3
Raramente	4	6,5
Nunca	0	0
Total	61	100

Fonte: Tabela autoral.

Conforme os dados da Tabela 1, é possível afirmar que, para mais da metade dos pesquisados, as imagens sempre são empregadas como

recurso didático. Ainda, 39,3% admitem que geralmente empregam esse tipo de recurso, e uma minoria, 6,5%, raramente faz esse uso. Esses dados revelam como esse recurso é fortemente empregado nas aulas de ciências.

Navarro (2013) afirma que existem dois tipos de professores: aqueles que utilizam muitas imagens ao ensinar ciências e desconhecem os possíveis entraves ao entendimento dos conceitos que elas podem trazer, e aqueles que, justamente por saberem da polissemia imagética e, portanto, das barreiras que podem ser ocasionadas pela informação visual, acabam não empregando este tipo de recurso.

Cabe aqui deixar claro que os educadores não agem de forma intencional. A ideia de imagem como um recurso autoexplicativo ou “linguagem universal” é enraizada na sociedade (BRUNO, 2018) e os professores desconhecem os obstáculos epistemológicos/ pedagógicos que esses recursos podem causar (BACHELARD, 1996). Muitos deles, inclusive, sequer tiveram a oportunidade de reflexão sobre os obstáculos epistemológicos/pedagógicos em sua formação inicial (SILVA; EICHLER, 2016).

A seguir, questionamos aos docentes onde buscavam imagens quando utilizavam-nas para ensinar ciências. Os resultados estão dispostos na Tabela 2. Cabe sinalizar que nesta questão era possível marcar mais de uma alternativa.

Tabela 2: Locais em que os professores buscam imagens para ensinar ciências.

Locais de busca de imagens	ABS	%
<i>Internet</i>	61	47,3
Livros	39	30,2
Revistas	25	19,3
Artigos científicos	1	0,8
Encartes de fotografia	1	0,8
Fotografias autorais	1	0,8
<i>Prints</i> de vídeos	1	0,8
Total	129	100

Fonte: Tabela autoral.

Ao observar a tabela acima, pode-se perceber como as buscas *on-line* são expressivas. Cabe aqui ressaltar que todos os professores marcaram a expressão “na *internet*”. Diante desse cenário, pode-se afirmar que esse é

o meio de busca mais utilizado de todos. Silva et al. (2006) explicam que houve uma explosão tecnológica e imagética. Assim, os professores não ficaram imunes a esse fato, o que parece ficar evidente em nossos achados de pesquisa.

Não obstante, o uso de livros também contribui para o emprego de imagens ao ensinar ciências. Não é incomum que esse seja um dos recursos mais empregados em sala de aula. Em seu estudo, Heck e Hermel (2014, p. 1407) alertam para a importância de o professor distinguir “os aspectos meramente ilustrativos e informações essenciais presentes nas imagens”. Logo, as diversas imagens presentes nos livros didáticos precisam ser avaliadas e discutidas com os alunos.

Por outro lado, chama atenção o baixo emprego de imagens provenientes de artigos científicos, diante da importância deles para a área, sobretudo fontes de inovação científica. Quando questionados sobre o porquê de empregarem imagens ao ensinar ciências, os professores ofereceram respostas diversas, como elucida a Tabela 3, disposta abaixo.

Tabela 3: Motivos pelos quais os professores empregam imagens ao ensinar ciências.

Por que você emprega imagens ao ensinar ciências?	ABS	%
Facilitar o entendimento/explicação	33	44,6
Exemplificar o conteúdo	22	29,7
Tornar a aula mais atrativa/lúdica	9	12,2
Investigar concepções	3	4
Simplificar conceitos complexos	2	2,8
Promover um estímulo visual	2	2,8
Promover discussões	1	1,3
Auxiliar na memorização de conceitos	1	1,3
Não se aplica	1	1,3
Total	74	100

Fonte: tabela autoral.

A tabela acima traz resultados que ora são semelhantes, ora divergem dos autores que embasam o referencial deste trabalho. Bruno (2018) sinaliza, assim como os professores pesquisados, acerca da relevância das imagens serem empregadas como facilitadoras do entendimento. Igualmente, Navarro (2013) expõe que esses recursos servem para exemplificar aquilo que não é possível levar para as salas de aula. Entretanto, um dos papéis

que as imagens cumprem, conforme Piccinini (2012), está relacionado à simplificação de conceitos complexos, o que pouco se percebe neste estudo.

Outro aspecto interessante é a baixa utilização de imagens com a função de facilitar a memorização ou embelezamento, visto que esta ideia durante muito tempo foi o ponto forte do emprego de imagens. Tais resultados conferem com o explicitado por Tomio et al. (2013, p. 27) quando afirmam que as imagens possuem “um papel mais central na construção e comunicação das ideias científicas do que aquelas tradicionalmente a elas atribuídas, como os de meras ilustrações ou de auxiliares na memorização”.

Ademais, chama atenção o emprego de imagens para investigar concepções prévias, bem como para promover discussões. Justamente por ter um caráter polissêmico (NAVARRO, 2013) e subjetivo, esse recurso permite ao professor compreender as vivências de mundo dos sujeitos mediante a interpretação das imagens apresentadas. Dessa forma, elucida-se aqui uma outra função didática para esse recurso tão cheio de possibilidades.

Conclusão

Ao final, sinaliza-se que a maioria dos professores utiliza as representações visuais em todas as suas aulas. Em relação aos locais de busca, a *internet* tem um papel de destaque no que concerne aos docentes encontrarem imagens a serem empregadas ao ensinar ciências. Em relação aos motivos pelos quais os docentes utilizam esse recurso estão, em sua maioria, os de facilitar o entendimento de conceitos científicos e exemplificar/ilustrar objetos. Por outro lado, dados do estudo levantam a possibilidade de uma estratégia original a ser utilizada com o uso de imagens: a análise de concepções prévias. Essa estratégia se torna interessante justamente por permitir ao educador explorar o caráter polissêmico das imagens e, a partir da interpretação dos sujeitos que as leem, verificar suas concepções e vivências, visto que a interpretação das imagens depende da leitura feita pelo sujeito.

Referências

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BRUNO, N. V. **Utilização de imagens no ensino de ciências:** concepções de professores de nível fundamental. Dissertação (Mestrado) Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, 2018.

HECK, C. M.; HERMEL, E. E. S. Análise imagética das células em livros didáticos de biologia do ensino médio. **Revista SBEnBio** - Número 7 - Out, 2014.

JOLY, M. **Introdução à Análise da Imagem**, Lisboa, Ed.70, 2007.

MOREIRA, M. A. Pesquisa em ensino: aspectos metodológicos. **Actas del PIDEc:** textos de apoio do Programa Internacional de Doutorado em Ensino de Ciências da Universidade de Burgos. Porto Alegre, v. 5, p. 101-136. 2003.

NAVARRO, T. E. M. **Utilização didática de imagens por formadores de futuros professores de ciências**. 2013. 97 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

PICCININI, C. L. Imagens no ensino de Ciências: uma imagem vale mais do que mil palavras? In: MARTINS, I.; GOUVÊA, G.; VILANOVA, R. (Ed.). **O livro didático de Ciências:** contextos de exigência, critérios de seleção, práticas de leitura e uso em sala de aula. Rio de Janeiro: [s.n.], 2012.

SILVA, H. C. da et al. Cautela ao usar imagens em aulas de ciências. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 12, n. 2, p. 219-233, 2006.

SILVA, J. O. S.; EICHLER, M. L. Obstáculos epistemológicos, dificuldades de aprendizagem e o ensino de Química. **Anais XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ)** Florianópolis, SC, Brasil – 25 a 28 de julho de 2016.

TOMIO, D. et al. As Imagens no Ensino de Ciências: O que dizem os estudantes sobre elas? **Caderno pedagógico**. Lajeado. v. 10, n. 1, p. 25-40, 2013.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Docentes. Representações Visuais.

CONCEPÇÕES DE CORPO DOS LICENCIANDOS/ AS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Milene Vieira¹

Luana Berro Strehlow²

Pietra Feltraco Anderle³

Rúbia Emmel⁴

Introdução

No ensino de biologia, os estudos do corpo humano e de temas relacionados a este (TRIVELATO, 2005; LACERDA, 2014; COLLING e TEDESCHI, 2019) auxiliam na reflexão sobre as influências desses temas na sociedade e, desta forma, na escola, sendo um espaço social. Para Trivelato (2005), o estudo do corpo poderia considerar não apenas o corpo biológico, fragmentado, mas sim tudo o que este consegue fazer (social) e tudo aquilo que representa (subjetivo), visto que, segundo Colling e Tedeschi (2019), o corpo também é uma construção social, sua representatividade está nas roupas e nos acessórios que o adornam e, também, na educação de seus gestos.

Conforme Louro (1997), a escola é formadora de identidades, visto que em seus currículos, nas normas e nas práticas pedagógicas entrecruzam-se as concepções e binários de masculinidades e feminilidades. Devido a essas questões, Trivelato (2005) acredita que o estudo de corpo deveria considerar muito mais do que apenas o corpo biológico, apresentado de forma fragmentada no decorrer de todo o ensino básico, dividido em

1 Acadêmica do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Instituto Federal Farroupilha, Campus Santa Rosa - Brasil. E-mail: milenevieira1088@gmail.com.

2 Acadêmica do curso ABI Ciências Biológicas; Universidade Federal de Santa Maria. Egressa do curso Técnico em Edificações Integrado ao Ensino Médio, Instituto Federal Farroupilha, Campus Santa Rosa - Brasil. E-mail: luanastrehlow@gmail.com.

3 Acadêmica do curso Técnico em Edificações Integrado ao Ensino Médio, Instituto Federal Farroupilha, Campus Santa Rosa - Brasil. E-mail: pietraanderle@gmail.com.

4 Licenciada em Pedagogia, Mestre e Doutora em Educação nas Ciências; Professora do Instituto Federal Farroupilha, Campus Santa Rosa - Brasil. Professora permanente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências: Mestrado, na Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Cerro Largo. E-mail: rubia.emmel@iffarroupilha.edu.br

tecidos, órgãos e sistemas, pois acredita que o conhecimento do todo não é obtido pela soma do conhecimento das partes, sendo assim, o corpo humano deve ser estudado desde a base, como uma totalidade. De acordo com Colling e Tedeschi (2019), sendo a escola um espaço social, educa-se o corpo dentro e fora dela, assim como em todos os espaços de socialização que circulamos cotidianamente, o corpo também é educado na religião, na mídia e através das normas jurídicas.

Considerando estes aspectos, o problema de pesquisa impõe questionar: Quais as concepções dos/as licenciandos/as em Ciências Biológicas sobre a temática ligada ao corpo? Quais as relações entre o biológico, o social e o subjetivo presentes nas respostas dos/as licenciandos/as? Parte-se da hipótese, a priori, de que os processos de formação inicial de professores de Ciências/Biologia permitem aos/as licenciandos/as uma visão holística do conceito abordado, para além das dimensões biológicas.

Desta forma, a pesquisa teve o objetivo de: compreender o conceito de corpo, nos processos formativos de licenciandos/as em Ciências Biológicas, dado que, desta forma, será possível ressignificar e desconstruir preconceitos e estereótipos que envolvam a temática no Ensino de Ciências e Biologia. Logo, parte-se do pressuposto de identificar as concepções prévias sobre corpo, relacionando com os três principais aspectos da sexualidade humana, analisados por Colling e Tedeschi (2019), sendo eles: i) o biológico, que se refere ao prazer físico, à reprodução; ii) o social, que trata das relações, das regras, das normas sexuais e as formas em que o sexo biológico é expresso; e, iii) o subjetivo, que está ligado à consciência individual e coletiva sobre a sexualidade e os desejos.

Metodologia

A presente pesquisa em educação foi orientada pela abordagem qualitativa, na qual buscou-se aprofundar os conhecimentos sobre corpo. Com base em Flick (2009, p. 14) considera-se que a pesquisa qualitativa seja: “um caminho da teoria ao texto e outro caminho do texto de volta à teoria”. Desenvolvida com base nos pressupostos de Carr; Kemmis (1988) de uma investigação-ação crítica e emancipatória, para identificar e para refletir concepções de Licenciandos/as em Ciências Biológicas sobre o corpo. A partir deste enfoque, foram analisadas as concepções dos/as licenciandos/as de um curso de Ciências Biológicas, através de um questionário realizado na plataforma *Google Forms*. Nesse questionário, os/

as licenciandos/as responderam a uma questão aberta. Para maior clareza na análise, posteriormente, a temática definida, foi feito o questionamento: 1) O que é corpo?

A população da pesquisa foram dez licenciandos/as do segundo semestre do curso, na Prática enquanto Componente Curricular II (PeCC II). Por questões éticas de pesquisa, de modo a garantir a autoria e, ao mesmo tempo o sigilo e o anonimato, os estudantes foram nomeados de “L1 a L10”. Para esta pesquisa foram considerados os preceitos éticos e de direito previstos na Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (12/12/2012), que regulamenta a pesquisa com seres humanos, desde que os preceitos éticos sejam respeitados, pois, toda a população do estudo concordou de maneira livre, consentida e esclarecida. Os participantes desta pesquisa foram orientados acerca dos objetivos e dos procedimentos do estudo, e tiveram preservado seu direito de participar ou não, bem como o sigilo e o anonimato.

A análise dos dados foi realizada a partir da Análise Temática de Conteúdo de Lüdke e André (1986), que compõe as seguintes etapas: i) unidade de contexto: examinar o contexto em que uma determinada unidade ocorre, sendo muito importante estudar o contexto que determina uma unidade; ii) análise em forma de registro, que podem ser as categorias de fonte de informação, os temas tratados, onde e quando ocorreram; e, iii) culminar na construção de categorias ou tipologias, com seu embasamento no arcabouço teórico desta pesquisa. A categoria foi constituída a posteriori, emergindo do processo de análise.

Resultados e discussão

A partir dos estudos de Colling e Tedeschi (2019): “O corpo é produto de uma construção cultural, social e histórica sobre o qual são conferidas diferentes marcas em diferentes tempos, espaços, conjunturas econômicas, grupos sociais, étnicos, etc.” (COLLING; TEDESCHI, 2019, p. 141). Desta forma, entende-se que cada corpo é único e vai construindo sua identidade temporalmente, assim, ao chegar no ambiente escolar, cada indivíduo já possui uma bagagem. Macedo (2005) discorre sobre a interferência da linguagem das ciências expressa na sala de aula, na constituição do aluno enquanto sujeito social, visto que os conceitos abordados nesse ambiente não estão relacionados apenas ao externo, mas são parte de uma construção social. A partir destas considerações foi

possível compreender as concepções de corpo, expressas na Tabela 1.

Tabela 1: Concepções sobre Corpo

Categorias	O que é corpo?	Licenciandos	Total
Biológico	Forma/Parte/Estrutura Física	L2, L3, L4, L5, L7, L8, L9 e L10.	8
	Permite Viver	L1.	1
	Emocional	L3.	1
	Ser Vivo	L5.	1
	Determinado Biologicamente	L6.	1
Subjetivo	Casa/Templo/ Morada	L1, L3 e L10.	3
	Particularidades	L10.	1

Fonte: Autoras, 2022.

Nas respostas dos/as dez licenciandos/as, apresentadas na Tabela 1, identificou-se pela análise temática de conteúdo duas categorias: “biológico” e “subjetivo” e 16 palavras-chave. Através da Tabela, verifica-se que todos os licenciandos/as possuem uma visão biologizada de corpo, visto que na totalidade citaram palavras que formam a categoria “biológico”, em que foram identificadas 12 palavras. As palavras-chave identificadas com mais frequência foram: Forma/Parte/Estrutura Física (L2, L3, L4, L5, L7, L8, L9, L10), demarcando as amarras da fragmentação, pois se percebe, a partir dessas palavras, um estudo de corpo em partes, como o colocado por Trivelato (2005), que desconsidera sua construção social.

Identifica-se, que apenas três dos/as licenciandos/as (L1, L3 e L10) tiveram suas respostas com palavras da categoria “biológico”, como: Forma/Parte/Estrutura Física, Permite Viver e Emocional, também se utilizaram de palavras da categoria “subjetivo”, como: Casa/Templo/Morada e Particularidades. A respeito da relação entre o corpo biológico e o corpo subjetivo, Macedo (2005) se propõe a entender de que forma a concepção biologizada de corpo atua no sentido da essencialização da identidade dos sujeitos, dificultando a criação de uma política de identidade. Nesse sentido, Bento (2011) discorre que: “Nascemos e somos apresentados a uma única possibilidade de construirmos sentidos identitários para nossas sexualidades e gêneros. Há um controle minucioso na produção da heterossexualidade” (BENTO, 2011, p. 552). O que pode ser identificado nas respostas dos licenciandos, pois nenhum teve respostas apenas na

categoria “subjetivo”.

Além da linguagem oral, existem outras formas de se comunicar com o corpo que podem interferir diretamente na construção de identidades, como no caso da prática corporal. Segundo Lacerda (2014):

O toque é uma prática corporal, sendo o ato de tocar algo ou o corpo com as mãos ou dedos, de tocar qualquer parte do corpo, ou até mesmo não tocar, considerado como um dos sentidos do ser humano essenciais para a relação de comunicação com o mundo e consigo mesmo/a (LACERDA, 2014, p. 120).

Neste sentido, as palavras utilizadas pelos/as licenciandos/as, que se encaixaram na categoria “subjetivo”, estão relacionadas à visão de corpo como algo que temos, como uma “casca”, essa visão, porém, é rebatida por Colling e Tedeschi (2019), que colocam o corpo não como algo que temos, mas como algo que somos. As análises permitem compreender, a partir de Souza e Camargo (2011), que a educação escolarizada aborda o corpo humano por seu viés puramente biológico, um organismo constituído por um conjunto de sistemas, onde desses conjuntos são estudados apenas os funcionamentos anatômicos, fisiológicos e genéticos, deixando de abordar aspectos sociais/histórico/culturais, os quais fazem parte de suas experiências.

Conclusão

Devido ao aspecto analisado neste estudo, considera-se que, em suas trajetórias de educação escolar básica, os/as licenciandos/as tiveram acesso a um ensino que abordava o tema relacionado ao corpo de forma puramente biológica, de modo a desconsiderar sua construção sociocultural e fragmentar suas concepções a respeito do tema. As compreensões dos/as licenciandos/as revelam um entendimento do viés social do tema através do senso comum, o que pode estar relacionado a uma trajetória de formação na educação escolar básica e/ou no ensino superior ainda fragmentada, o que por sua vez, demarca os corpos binários (masculinos e femininos), reproduz tabus criados socioculturalmente.

A partir da análise, identifica-se que o conceito exposto pelos/as licenciandos/as sobre a temática corpo vem de um viés biológico, visto que, embora entendam, também compreendem o conceito de corpo como algo subjetivo, como sinônimos de lar e particularidades que devemos preservar. Além disso, ao citarem corpo, trouxeram as palavras “forma/ parte/estrutura física”, representando uma visão fragmentada e biologizada.

Entende-se, que o corpo é o resultado de uma construção sócio-histórica, é “muito mais do que um conjunto de músculos, ossos e vísceras, reflexos e sensações, o corpo também é seu entorno” (COLLING; TEDESCHI, 2019, p. 141).

Sendo assim, foi possível compreender neste estudo que a escola tem o papel de formar cidadãos críticos e reflexivos e, desta forma, reitera-se a importância do desenvolvimento da temática relacionada ao corpo, visto que ainda é considerado um tabu. Deste modo, foi possível compreender que este desenvolvimento pode contribuir na redução de problemas sociais e de desigualdades, dispondo de ambientes e profissionais que possibilitem a prática de valores igualitários e de respeito às diferenças.

Desta forma, acredita-se na importância de se desenvolver esta temática com os/as licenciandos/as, no contexto da formação inicial de professores, de modo a problematizar e ressignificar o conceito de corpo. Sendo assim, considera-se sua dimensão não apenas biológica, mas social e subjetiva, através de uma perspectiva integrada e holística desta temática na educação escolar. Deste modo, podem ser articulados nos cursos de formação inicial de professores, nos projetos de ensino, pesquisa e extensão; bem como na promoção de grupos de estudos, rodas de conversa a respeito do tema, ações que possibilitariam o compartilhamento de informações científicas entre os estudantes, ressignificando, assim, tabus criados socioculturalmente.

Referências

- BENTO, B. Na escola se aprende que a diferença faz a diferença. **Estudos Feministas**, Florianópolis, v. 19, n. 2, p. 549-559, agosto, 2011.
- CARR, W.; KEMMIS, S. **Teoria crítica do ensino**: pesquisa-ação na formação de professores. Barcelona, España: Martínez Roca, 1988.
- COLLING, A. M.; TEDESCHI, L. A. **Dicionário crítico de gênero**. Dourados: Ed. Universidade Federal da Grande Dourados, 2019.
- FLICK, U. **Introdução à Pesquisa Qualitativa**. 3. ed. São Paulo: Editora Artmed e Bookman, 2009.
- LACERDA, A. L. P. de. Gênero e infância: o recreio e práticas corporais (toque) na construção de identidades. In: GONÇALVES, A. O. G. *et al.* **Gênero, Sexualidade e Corpo**. [S. l.: s. n.], 2014. cap. Parte 2, p. 115 - 130.

LOURO, G. L. **Gênero, sexualidade e educação:** Uma perspectiva pós-estruturalista. ed. 6. Petrópolis: Editora Vozes, 1997.

LÜDKE, M. & ANDRÉ, M. E. D. A. de. **Pesquisa em Educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MACEDO, E. Esse corpo das Ciências é meu? *In:* MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S.; AMORIM, A. C. R. (Orgs.). **Ensino de Biologia:** conhecimento e valores em disputa. Niterói: EdUFF, 2005. p.131-140.

SOUZA, N. G. S. de; CAMARGO, T. S. de.; O corpo no ensino de Ciências: serão possíveis outras abordagens? *In:* SILVA, F. F. da; MELLO, E. M. B. (Org.). **Corpos, gêneros, sexualidades e relações étnico-raciais na educação.** Uruguaiana: UNIPAMPA, 2011, p. 28-41.

TRIVELATO, S. L. F. Que corpo/ser humano habita nossas escolas? *In:* MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S.; AMORIM, A. C. R. (Orgs.). **Ensino de Biologia:** conhecimento e valores em disputa. Niterói: EdUFF, 2005. p. 121-130.

Palavras-chave: Ensino de Biologia. Formação inicial de professores. Educação Básica.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NOS LIVROS DIDÁTICOS DE PROJETOS INTEGRADORES: UM OLHAR PARA A QUESTÃO ALIMENTAR

Elisângela Chitolina Beyer¹

Rosângela Inês Matos Uhmman²

Introdução

Ultimamente, as discussões acerca do meio ambiente têm se intensificado, surgindo a necessidade de trabalhar a Educação Ambiental (EA) de forma contextualizada, transversal e interdisciplinar, de tal forma, que os jovens necessitam em sua formação aumentar os conhecimentos mínimos necessários acerca de ações para a promoção da sustentabilidade, visto o equilíbrio entre o homem e a natureza, garantindo uma melhor qualidade de vida sem esgotar com os recursos naturais do planeta. Neste sentido, a EA é essencial em todos os níveis de ensino, desde a educação infantil aos cursos superiores, pois é um processo contínuo pelo qual o educando precisa adquirir conhecimento e informações relativas às questões ambientais já em família.

A escola, portanto, tem papel fundamental de trabalhar, não somente informações e conceitos, mas sim, com atitudes, com formação de valores e com ações práticas, ao passo que formarão cidadãos com pensamento crítico e consciente, que levarão seus conhecimentos adquiridos para suas casas, propondo ideias e soluções que contribuirão no desenvolvimento sustentável, redução dos danos causados ao meio ambiente bem como na melhoria da qualidade de vida.

Sendo assim, a principal função da EA é contribuir para a formação de cidadãos conscientes e aptos para decidir e atuar na realidade

1 Aluna do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC) da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus* Cerro Largo – RS. E-mail: elisangela-cbeyer@educar.rs.gov.br

2 Doutorado em Educação nas Ciências pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUI). Professora do Curso de Química Licenciatura da UFFS e do PPGEC, *Campus* Cerro Largo, RS. Coordenadora Adjunta do PPGEC. Coordenadora Geral da Revista Insignare Scientia (RIS). E-mail: rosangela.uhmman@uffs.edu.br

socioambiental, comprometidos com a vida, com o bem-estar de cada um e da coletividade, seja ela local e/ou global. Para Dias (2000, p. 115),

[...] a educação ambiental na escola deve ter como objetivo, a sensibilização e a conscientização; a busca de mudança comportamental; a formação de cidadãos mais atuantes; a sensibilização do professor, principal agente promotor da educação ambiental; a criação de condições para que, no ensino formal, a educação ambiental seja um processo contínuo e permanente, através de ações interdisciplinares globalizantes e da instrumentação dos professores; a integração entre escola e comunidade, objetivando a proteção ambiental em harmonia com o desenvolvimento sustentado, entre outros.

Nesse contexto escolar também se faz uso do Livro Didático (LD), que apesar de enfrentar inúmeras críticas é, muitas vezes, a única fonte de estudo em sala de aula como material impresso. Dessa forma, os professores ao utilizar o LD no planejamento das aulas junto dos estudantes precisam entender como um apoio para fundamentar a aprendizagem e jamais como único instrumento. O LD pode constituir-se como um aliado para trabalhar de forma transversal temáticas complexas, como por exemplo, da questão ambiental (MARPIKA; LOGAREZZI, 2010).

Sendo assim, o objetivo deste estudo constituiu-se em investigar como a temática ambiental se faz presente nos LDs de Projetos Integradores da área de Ciências da Natureza e suas tecnologias (CNT) do Ensino Médio, disponibilizados pelo Ministério da Educação por meio do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) (BRASIL, 2021), a fim de verificar possíveis relações com a EA, em especial da questão alimentar, uma vez que esta reflete na qualidade de vida das pessoas. Segundo Minc (2005, p. 77): “[...] inúmeras doenças têm origem em fatores ambientais, como a poluição, a falta de saneamento, a má qualidade da água e da alimentação”. Com isso, entendemos que comportamentos adequados em relação ao meio ambiente precisam ser vivenciados e aprendidos na prática cotidianamente, sendo a escola um espaço adequado para dialogar, pensar e debater criticamente as questões ambientais, em especial a questão alimentar.

Metodologia

Esta pesquisa de cunho qualitativo de caráter documental, tem como objeto de estudo, os LDs de Projetos Integradores da área de CNT do Ensino Médio aprovados pelo PNLD (BRASIL, 2021). Este ano o

PNLD disponibilizou, inicialmente para as escolas, a escolha do Objeto 1 (LD, ou seja, as Obras de Projetos Integradores e de Projeto de Vida) e, posteriormente, o Objeto 2 (Obras por área do conhecimento), dentre os 5 Objetos que se estenderão até 2023. Do Objeto 1 (Obras de Projetos Integradores) fazem parte 13 obras, sendo que cada uma traz 6 projetos, os quais devem abordar um tema integrador, a saber: STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática), Protagonismo Juvenil, Mídiaeducação e Mediação de Conflitos.

Para a análise dos LDs adotamos a análise de conteúdo de Bardin (1997, p.38). Segundo a autora, a análise de conteúdo consiste em “[...] um conjunto de técnicas de análise das comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo, das mensagens”. Conforme Bardin (1997), esta metodologia é desenvolvida a partir de três etapas (Pré-análise, Exploração do material e a inferência e interpretação). A primeira etapa é a Pré-análise, que, a partir de uma leitura flutuante do material, diz respeito ao primeiro contato com os documentos da coleta de dados, quando se começa a conhecer os textos, entrevistas ou outras fontes a serem analisadas. “Geralmente, esta primeira fase possui três missões: a escolha dos documentos a serem submetidos à análise, a formulação das hipóteses e dos objetivos e a elaboração de indicadores que fundamentem a interpretação final” (BARDIN, 1997, p. 95).

Neste momento é determinado o *corpus* de análise, o qual, de acordo com Bardin (1997), precisa ser preparado tendo por base a exaustividade, a representatividade, a homogeneidade e a pertinência. Para tanto, em nossa pesquisa conseguimos analisar 10 dos 13 LDs de Projetos Integradores disponibilizados pelo PNLD (BRASIL, 2021) em atenção à EA, os quais foram identificados como LD1, LD2... LD10. A seguir apresentamos o Quadro 1 com a referência dos mesmos (sendo que três LDs³ não foram encontrados).

3 Dos 13 LDs de Projetos Integradores disponibilizadas pelo PNLD (BRASIL, 2021), 10 encontram-se na escola em que trabalha uma das autoras deste estudo. Os demais LDs foram procurados em outras escolas, no entanto não foi possível encontrar os 3 que faltavam.

Quadro 1. LD de Projetos Integradores da área de CNT – PNLD (BRASIL, 2021)

LD	Referência
LD1	WALDHELM, M. (Coordenação); MORETTI, A.; FERRARI, F.; AGUIAR, H. de; VASCONCELLOS, M. das. M. N.; TERRA, N.; BORBA, R.; & MEIRELLES, T. Integração e Protagonismo: ciências da natureza e suas tecnologias. São Paulo: Editora do Brasil, 2020.
LD2	SOUZA, A. M.; ARAGÃO, P. H. A. & RIQUEZA, E. C. Jovem protagonista: projetos integradores ciências da natureza e suas tecnologias. São Paulo: Edições SM, 2020.
LD3	BEZERRA, L. M. Ser protagonista: projetos integradores ciências da natureza e suas tecnologias. São Paulo: Edições SM, 2020.
LD4	LOPES, S.; SILVA, R. L. F.; ROSSO, S. & IAMARINO, A. Identidade em ação: ciências da natureza e suas tecnologias. São Paulo: Moderna.
LD5	CARNEVALLE, M. R. Moderna em projetos: ciências da natureza e suas tecnologias. São Paulo: Moderna, 2020.
LD6	MACHADO, V. Integralis: ciências da natureza e suas tecnologias – projetos integradores. São Paulo: Ibep, 2020.
LD7	ARTACHO, M. (Coordenação); MARTINHO JUNIOR, A. C.; ANNUNCIATO, C.; BERÇOT, F. F.; SILVA, G. de M.; JENSEN, G. M.; SODRÉ, I.; LUCCHESI, M.; ROMERO, T. R. Conhecer e transformar: projetos integradores – ciências da natureza e suas tecnologias. São Paulo: Editora do Brasil, 2020.
LD8	TRONOLONE, V. B. +Ação – na escola e na comunidade: projetos integradores – ciências da natureza e suas tecnologias. São Paulo: FTD Educação, 2020.
LD9	BACICH, L. & HOLANDA, L. Práticas na escola: ciências da natureza e suas tecnologias. São Paulo: Moderna, 2020.
LD10	PUGLIESE, G. O. #Novo Ensino Médio: projetos integradores – ciências da natureza e suas tecnologias. São Paulo: Scipione, 2020.

Fonte: Elaborado pelas autoras.

A segunda etapa compreende o momento da exploração do material previamente preparado (codificação e categorização). “A codificação corresponde a uma transformação – efetuada segundo regras precisas dos dados brutos do texto, transformação esta que, por recorte, agregação e enumeração, permite atingir uma representação do conteúdo” (BARDIN,

1997, p. 103). A codificação compreende unidades de registro e unidades de contexto, enumeração e análise quantitativa/qualitativa, portanto: “A categorização é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação e, seguidamente, por reagrupamento segundo o gênero (analogia), com os critérios previamente definidos” (BARDIN, 1997, p. 117). O processo de formação das categorias concretiza-se após a seleção do material e a leitura flutuante, bem como com a exploração realizada por meio da codificação. As categorias são agrupadas de acordo com temas correlatos, que dão origem às categorias iniciais, possibilitando, por meio de reagrupamento, elencar as categorias iniciais e finais.

Assim, inicialmente realizamos a leitura inicial dos LDs buscando identificar temáticas ambientais voltadas à questão alimentar para determinar o *corpus* de análise. A partir da leitura foram reconhecidas as unidades, constituindo os indicativos do objeto de estudo. As unidades de registro foram identificadas por um tema, palavra ou uma frase, cuja presença ou frequência são significativas para a análise do objeto.

A partir dos títulos dos projetos de cada LD de Projetos Integradores, identificamos 22 títulos voltados à EA, sendo dois destes relacionados à questão alimentar (Quadro 2), sendo que a partir destes títulos, elencamos as categorias iniciais e finais. Na sequência apresentamos a os resultados com as discussões.

Resultados e discussão

Atualmente a produção de alimentos vêm sendo suprida devido aos benefícios trazidos pela tecnologia para a sociedade moderna tornando possível o aumento na produção, no entanto, junto a esta vantagem, vem a poluição entre outras questões. Matuk (2015, p. 24), aponta que “[...] novos riscos ambientais e à saúde humana surgiram, principalmente quando não há uma rigorosa fiscalização, tendo como exemplo os resíduos de agrotóxicos, antibióticos e dioxinas e a presença de milhares de embalagens plásticas de alimentos”. Pensando nisso, este estudo proporcionou a apresentação das categorias iniciais, emergiu uma categoria final. Tal categoria é proveniente do agrupamento das duas iniciais de acordo com a correlação dos temas.

Quadro 2. Categoria elencada tendo por base os títulos dos projetos integradores nos LD

LD	Iniciais	Finais
LD1	Escolhas alimentares, saúde e convivência	Alimentação e saúde
LD8	Alimentação saudável: Qual é a importância?	

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Entendemos por educação alimentar o consumo de alimentos de forma consciente, prezando por alimentos saudáveis, com o mínimo de processamentos, sem a presença de agrotóxicos e aditivos alimentares. Porém, cada vez mais estamos dependentes dos industrializados, os quais causam danos a saúde e ao ambiente devido as embalagens usadas para o seu acondicionamento. As categorias a seguir nos fazem refletir sobre algumas questões.

Alimentação e saúde

A alimentação é uma necessidade básica do ser humano. Ela não é somente o ato de ingerir um alimento, mas também uma atividade social. Segundo Waldhelm *et al.* (2020, p. 111): “as escolhas alimentares são determinadas por fatores ligados diretamente ao alimento, como sabor e aspectos nutricionais, bem como ao próprio indivíduo, envolvendo aspectos emocionais, afetivos, culturais e de convívio social”.

Influenciados por esses fatores, os hábitos alimentares sofreram e continuam sofrendo mudanças ao longo da história da humanidade. Com o ritmo de vida acelerado e associado às inovações tecnológicas, no entanto, essas mudanças vêm se acentuando na atualidade, o que tem gerado consequências prejudiciais à nossa saúde, incluindo impactos na maneira de nos alimentar.

O modo de vida atual está mudando os hábitos alimentares de grande parte das pessoas. O consumo de alimentos industrializados vem aumentando consideravelmente. Assim, é necessário desenvolver consciência acerca dos motivos que levam as pessoas a fazer essas escolhas, respeitando as necessidades e os ideais de todos e contribuindo para uma

convivência saudável.

Nesta perspectiva, O LD1, a partir do projeto com a temática “Escolhas alimentares, saúde e convivência”, tem como proposta investigar as mudanças na alimentação na atualidade e suas consequências no convívio entre pessoas com diferentes hábitos alimentares e o LD8, com “Alimentação saudável: qual é a importância”, convida os alunos a refletir e argumentar sobre a importância de uma alimentação saudável e propor medidas que visem à busca por hábitos alimentares mais adequados, pois sabemos que o consumo de alimentos processados deve ser evitado ao máximo, por apresentarem grande quantidade de sal, açúcar e gordura, além de diversos aditivos químicos. Conforme Soffiati (2011, p. 47), no que se refere aos alimentos industrializados,

[...] quase sempre os resíduos químicos não imprimem gosto acentuado aos alimentos, ao passo que os aditivos e coadjuvantes industriais lhes conferem aparência e sabor agradáveis. Assim, a relação de causa e efeito entre a ingestão de alimentos contaminados quimicamente e o desenvolvimento de processos carcinogênicos, mutagênicos e teratogênicos é de difícil estabelecimento, uma vez que se processa ao longo de muitos anos.

Neste sentido, compreendemos que urge a necessidade de se trabalhar a EA articulado à questão alimentar, pois muitos problemas de saúde estão vinculados aos hábitos alimentares. Segundo Tronolone (2020, p. 46), “[...] os efeitos dessa mudança nos hábitos alimentares das populações já vêm sendo notados na saúde dos indivíduos. A prevalência de diversos distúrbios de saúde, como obesidade, doenças cardiovasculares e diabetes, tem aumentado nas últimas décadas”. Sendo assim, saber os tipos de nutrientes predominantes em um alimento, bem como sua procedência, é fundamental para fazer escolhas saudáveis e equilibradas. Diante desta consideração, fica evidente que a EA tem potencial para articular tais aprendizagens no contexto escolar.

Conclusão

A partir da análise dos LDs observamos um avanço em relação a temáticas voltadas à EA, uma vez que nas dez obras examinadas foram encontrados 22 projetos abordando diferentes questões ambientais. No entanto, percebemos uma carência no que se refere a questão alimentar, pois dos 22 projetos, dois deles abordam tal questão.

Os LDs analisados abordam diversas temáticas ambientais como

poluição, aquecimento global, fontes energéticas, resíduos sólidos entre outros, por exemplo, cabendo ao professor abordá-las e contextualizá-las com a questão alimentar visto a relação que ambas apresentam e os impactos que podem causar em nossa saúde bem como na qualidade de vida. Para Uhmman, Vorpapel e Günzel (2018, p. 243), se faz necessário “uma EA crítica que se articule às informações que permeiam os meios de comunicação. É necessário pensar a EA como meio para elencar questões controversas, ou seja, analisar o campo em que as informações se movem, para quê e para quem estão voltados os interesses”.

A escola, no entanto, precisa oferecer diferentes recursos e atividades que enfatizem a responsabilidade para as questões ambientais, uma vez que vivemos numa sociedade capitalista, na qual o consumismo exacerbado é um dos fatores que colocou o planeta ante a esta crise ambiental que presenciamos. Precisamos, todavia, mudar nossos hábitos a fim de buscar, por intermédio de práticas sustentáveis, o reestabelecimento do equilíbrio do planeta e, assim, garantir às futuras gerações condições dignas e qualidade de vida. Assim, quanto mais práticas de EA nas escolas com atuação de todos os membros, é possível, com o tempo, modificar o modo de pensar e agir das pessoas, pois primar pela EA é considerar os problemas socioambientais, viabilizando prováveis mudanças, sejam no contexto escolar ou comunitário.

Referências

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70. 1997.

BRASIL. **Guia do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD)**. Secretaria de Educação Básica. Brasília. 2021. Disponível em: <https://www.fnnde.gov.br/index.php/programas/programas-do-livro/pnld/escolha-pnld-2021-projetos>. Acesso em: 18/03/22.

DIAS, G. F. **Fundamentos de educação ambiental**. São Paulo: Universo, 2000.

MARPICA, N. S.; LOGAREZZI, A. J. M. Um panorama das pesquisas sobre livro didático e educação ambiental. **Ciência & Educação**, São Bernardo do Campo - SP, v. 16, n. 1, p. 115-130, 2010. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/2510/251019498007.pdf>. Acesso em: 18/03/22.

MATUK, T. T. **Prática Alimentares (In) Sustentáveis**: Participação,

Promoção da Saúde e Educação Ambiental. 155f. Dissertação (Mestrado), Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6139/tde-24112015-112131/pt-br.php> . Acesso em 21/03/22.

MINC, C. **Ecologia e Cidadania**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2005.

SOFFIATI, A. Fundamentos filosóficos e históricos para o exercício da ecocidadania e da ecoeducação. In: Loureiro, C. F. B.; Layrargues, P. P.; Castro, R. S. (org.). **Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania**. 5. ed. São Paulo: Cortez. p. 27-72, 2011.

TRONOLONE, V. B. +Ação – na escola e na comunidade: projetos integradores – ciências da natureza e suas tecnologias. São Paulo: FTD Educação, 2020.

UHMANN, R. I. M; VORPAGEL, F. S. GÜNZEL, R. E. Livros Didáticos de Química em foco na Educação Ambiental e Alimentar. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**. Rio Grande, v. 35, n. 1, p. 242-259, jan./abr. 2018. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/7256>. Acesso em: 24/03/22.

WALDHELM, M. (Coordenação); MORETTI, A.; FERRARI, F.; AGUIAR, H. de; VASCONCELLOS, M. das. M. N.; TERRA, N.; BORBA, R.; & MEIRELLES, T. **Integração e Protagonismo: ciências da natureza e suas tecnologias**. São Paulo: Editora do Brasil, 2020.

Palavras-chave: Educação Ambiental. Livros Didáticos. Questão Alimentar.

EXPRESSÕES ARTÍSTICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA REVISÃO NARRATIVA

Shirley de Lima Ferreira Arantes¹

Introdução

Neste trabalho abordamos brevemente as expressões artísticas no ensino de Ciências por meio de uma revisão narrativa de pesquisas que envolvem iniciativas desenvolvidas na educação básica.

Ao tratarmos de campos da cultura humana – a Arte e a Ciência – somos confrontados com muitas questões e tensões que escapam do escopo deste trabalho e que perpassam suas aproximações e distanciamentos, as relações de poder e a estrutura das classes sociais, as instâncias eruditas de consagração e a cultura popular, os usos sociais da ciência e da tecnologia, dentre outras dimensões, complexas e articuladas entre si.

Nesse universo de problemas, nosso interesse se volta para o papel das expressões artísticas na educação em Ciências desde o ponto de vista daqueles que têm desenvolvido atividades, indicando, como fez Ferreira (2010, p. 261) em outro contexto, “[...] elementos que demonstrem o potencial desse diálogo para o processo de ensino-aprendizagem”.

Massarani, Moreira e Almeida (2006) consideram que no diálogo entre Arte e Ciências, ambas são movidas pela curiosidade humana, pela criatividade e pelo desejo de experimentar. Com suas diferenças e similaridades, são condicionadas por sua história e seu contexto. Podem gerar o novo, o aprimoramento mútuo, e desenvolver a criticidade e a afirmação humanística:

As artes não têm por função primordial explicar ou ‘ajudar’ as ciências, nem esta tem por vocação elucidar as primeiras. A arte pode ser instrumental para a ciência, mas não como muleta pedagógica: pode deixar claro seu conteúdo humano e contribuir para a construção de

1 Graduada em Psicologia pela Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ), Mestre em Psicologia pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Doutorado em Psicossociologia de Comunidades e Ecologia Social pelo Programa EICOS/Instituto de Psicologia/Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), professora adjunta de Psicologia da Educação na Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG), shirley.ferreira@uemg.br.

sua dimensão crítica. Por outro lado, a ciência, cada vez mais decisiva para a sobrevivência da humanidade, se adequadamente utilizada, pode contribuir significativamente para a renovação dos elementos do fazer artístico e, ainda, como fonte inspiradora de suas criações (MOREIRA; MASSARANI; ALMEIDA, 2006, p. 9).

Em outro trabalho, Almeida, Massarani e Moreira (2016) investigaram as representações da ciência e da tecnologia na literatura de cordel, “[...] poesia popular tradicional do nordeste brasileiro que atualmente se faz presente também em outras partes do país” (p. 6). Para os autores, esse gênero literário configura uma “[...] ferramenta interessante de educação e popularização da ciência” (p. 5) observando que, em seu conjunto, os cordéis que focalizam como temas centrais os cientistas e o meio ambiente “apresentam uma visão multifacetada e ambivalente da ciência, ora exaltando os feitos científicos e seus autores, ora oferecendo um olhar crítico sobre o desenvolvimento tecnológico” (p. 21), mantendo características tradicionais da literatura de cordel e incorporando novas características.

Ainda focados nas artes populares, Moreira e Massarani (2006) investigaram temas de ciência em letras da música popular brasileira “[...] desde quando elas começaram a ser gravadas, no início do século passado” (p. 293). Segundo os autores, “A música tem uma base física importante: são os sons afinados pela cultura que a constituem. Por outro lado, ela foi utilizada muitas vezes como metáfora e como inspiração para interpretar o mundo físico, em particular nos modelos cosmológicos” (p. 291). O trabalho evidencia que as letras “[...] se referem de alguma forma a temas, conceitos, visões ou atitudes diante da ciência, da tecnologia e de seus impactos sobre os indivíduos e sobre a sociedade” (p. 293), concluindo que “A possibilidade de esses materiais adquirirem uso didático ou voltado para a divulgação científica pode ser inferida” (p. 306).

Não obstante, muitos professores utilizam expressões artísticas em suas aulas, intuindo que essas linguagens, a arte e a ciência, são importantes para a aprendizagem. Tais práticas didáticas que abarcam as experiências estéticas podem se dar em duas direções. A primeira, mais voltada às atividades de contemplação e reflexão, como, por exemplo, nas visitas aos museus de ciências e aos centros culturais, recorrendo também ao cinema, à música e à literatura. A segunda enfatiza a produção de obras pelos estudantes, que criam poemas, encenações teatrais, paródias, produzem fotografias e exposições temáticas, dentre inúmeras outras possibilidades.

Para Ferreira (2010, p. 277) conciliar a arte com o ensino de ciências

implica “[...] criar estratégias pedagógicas que mobilizem pelo prazer, pela emoção e que valorizem a imaginação, a intuição e a criatividade.

A partir da teoria de Vygotsky é possível afirmar que as produções artísticas dos alunos, enquanto atividades didáticas orientadas, são “[...] capazes de evidenciar diversas dimensões de sua interação com o saber, seja em seus aspectos afetivos ou cognitivos” (LIMA, RAMOS, PIASSI, 2020, p. 9). Sobretudo, as atividades de contemplação, reflexão e produção mantêm uma estreita relação dialética entre si, pois a síntese criadora está ancorada nas experiências vividas, sendo influenciada por elas enquanto as modifica.

Com base nessas considerações, passaremos a examinar como a experiência estética tem operado no cotidiano da sala de aula.

Metodologia

Foi realizado um levantamento bibliográfico por meio de consultas às Referências sobre expressões artísticas no ensino de ciências na biblioteca *Scientific Eletronic Library Online* (SciELO). Partimos da seguinte questão norteadora: “qual o papel das expressões artísticas no ensino de ciências na educação básica?”. Foi realizada uma revisão integrativa de artigos publicados entre 2000 e 2020, resultantes da busca feita por meio da combinação terciária das palavras-chave: “Arte”; “Ensino”; “Ciências” e o operador booleano *and*. A busca retornou o total de 27 artigos científicos. Procedeu-se à leitura dos títulos e dos resumos e, desse modo, foram excluídos artigos de cunho teórico e de revisão e artigos focados em outras dimensões da relação Ciência e Arte.

Foram selecionados três artigos que atenderam os seguintes critérios de inclusão previamente estabelecidos: são publicados em língua portuguesa; têm recorte temporal definido; discutem a utilização de expressões artísticas na educação em Ciências. Após a leitura integral desses artigos, verificou-se que apenas um atendeu plenamente ao seguinte critério de inclusão: apresentar resultados que envolvam práticas concretas de ensino de Ciências na educação básica. Esse artigo compõe o *corpus* deste trabalho e será brevemente apresentado na próxima seção.

Resultados e discussão

O uso de poesias em práticas didáticas de ciências foi discutido

por Lima, Ramos e Piassi (2020), que analisaram poemas produzidos por estudantes do 9º ano do ensino fundamental em uma sequência didática (SD) sobre o tema micro e macrocosmo, contemplando em nove aulas a interdisciplinaridade e o horizonte social, em uma escola na cidade de Piracicaba (SP).

Quanto aos pressupostos teóricos, os autores se baseiam em Vygotsky, que afirma que o desenvolvimento psíquico ocorre sobre uma base dinâmica e integrada, constituída por elementos cognitivos e emocionais. Emoção e cognição são funções que podem se relacionar e possuem a mesma origem: as relações sociais. Portanto, propor atividades que articulem elementos cognitivos e emocionais, como proporcionado pela vivência estética, pode produzir novas situações capazes de corroborar os processos de ensino e aprendizagem (LIMA, RAMOS, PIASSI, 2020).

Vygotsky aborda o papel da estética no desenvolvimento psíquico e suas relações com a imaginação. Para o autor, as experiências da vida concreta proporcionam material com o qual os produtos da fantasia são produzidos. Porém, as produções artísticas não são meras cópias, mas atividade criadora do sujeito, possibilitada pelas funções psicológicas superiores (memória, percepção, atenção, cognição, imaginação etc.). Mesmo na experiência de contemplação, Vygotsky destaca o elemento responsivo, a síntese criadora secundária (LIMA; RAMOS; PIASSI, 2020).

Segundo os autores, as poesias produzidas pelos estudantes mostram o poder de síntese e criatividade dos estudantes, uma vez que os saberes apresentados na SD foram mobilizados, incorporados e articulados criticamente em alguns poemas, sem recair em mera repetição. A análise das poesias indica a apropriação de ferramentas culturais, conceitos científicos, em contexto autônomo e “[...] expressam tanto aspectos cognitivos quanto aspectos responsivos, afetivos, morais e criativos. [...] mostram a capacidade de as/os estudantes criarem e se utilizarem dos conteúdos aprendidos em sala de aula para a interpretação da realidade, condição essencial para uma formação crítica” (LIMA; RAMOS; PIASSI, 2020, p. 16).

Além do trabalho de Lima, Ramos e Piassi (2020), consideramos importante registrar dois trabalhos que ultrapassam o escopo da presente revisão, mas que trazem contribuições interessantes para a temática: a pesquisa de Freitas e Gonçalves (2018) que realizaram práticas teatrais na formação de professores de ciências, e a pesquisa de Júnior e Caluzi (2020), que entrevistaram um professor de ciências e aplicaram questionários a estudantes do 9º ano do ensino fundamental com o fito de evidenciar suas

concepções sobre a interdisciplinaridade entre Arte e Ciências.

Uma análise preliminar desses resultados parece indicar que a utilização de expressões artísticas no ensino de ciências é uma temática não predominante na literatura da área, mas que vem sendo discutida em profundidade pelos pesquisadores. A confirmação desses resultados carece da expansão das bases de dados utilizadas na pesquisa, do refinamento dos descritores utilizados na busca, dentre outros melhoramentos metodológicos.

Conclusão

O presente trabalho abordou brevemente práticas didáticas em Ciências em interface com as Artes, evidenciando a importância do investimento nas concepções teóricas que fundamentam as reflexões que estruturam a prática pedagógica – planejamento, execução e avaliação – para a promoção de aprendizagens significativas na educação básica. Desse modo, a arte não se configura em “muleta pedagógica”, como denunciado por Moreira, Massarani e Almeida (2006, p. 9), tampouco reproduz uma visão maniqueísta, pois Arte e Ciência são compreendidas como formas diferentes de representar o mundo, porém complementares e em diálogo.

Galian (2016, p. 1005) nos recorda que estão em jogo disputas pelo currículo: “[...] se trata de uma disciplina que lida com saberes que tendem a ser socialmente reconhecidos como relevantes, como é o caso do conhecimento científico, do que quando se trata de pensar no potencial formativo das artes”. Nessa direção, o presente trabalho aposta na superação pela didática destes reducionismos limitantes que mantêm excluídas determinadas parcelas da população de ambos os conhecimentos.

Por fim, cabe mantermos em perspectiva que, recentemente, a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) promoveu visita guiada ao *Campus Fiocruz Manguinhos* dentro do jogo *Minecraft*. Desse modo, os visitantes aprendem sobre a história da ciência e da saúde pública no Brasil se divertindo, por meio de um dos jogos mais populares do mundo (PROJETO FIOCRAFT, 2021). Esse tipo de iniciativa de divulgação científica e popularização da ciência oriunda dessa instituição brasileira de alta cultura científica certamente nos inspira a olhar mais além e a realizar, com nossos estudantes em sala de aula, movimentos de inclusão científica, artística, tecnológica e, portanto, social.

Referências

ALMEIDA, C.; MASSARANI, L.; MOREIRA, I. C. Representações da ciência e da tecnologia na literatura de cordel. **Bakhtiniana**, São Paulo, v. 11, n. 3, p. 5-25, set./dez. 2016. <https://doi.org/10.1590/2176-457324278>

FERREIRA, F. R. Ciência e arte: investigações sobre identidades, diferenças e diálogos. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.36, n.1, p. 261-280, jan./abr. 2010. <https://doi.org/10.1590/S1517-97022010000100005>

FREITAS, N. M. S.; GONÇALVES, T. V. O. Práticas teatrais e o ensino de Ciências: o teatro jornal na abordagem da temática do lixo. **Educar em Revista**, Curitiba, Brasil, v. 34, n. 68, p. 199-216, mar./abr. 2018. <https://doi.org/10.1590/0104-4060.54660>

GALIAN, C. V. A. A seleção do conhecimento em documentos curriculares: ciências naturais e arte. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 21 n. 67 out.-dez. 2016. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782016216750>

JUNIOR, M. A. J. F.; CALUZI, J. J. Concepções sobre Interdisciplinaridade entre Arte e Ciências: estudo a partir do relato de um professor e de alunos da Educação Básica. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 26, e20045, 2020 <https://doi.org/10.1590/1516-731320200045>

LIMA, G. S.; RAMOS, J. E. F.; PIASSI, L. P. C. Ciência, poesia, filosofia: diálogos críticos da teoria à sala de aula. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 36, e215986, 2020. <https://doi.org/10.1590/0102-4698215986>

MASSARANI, L.; MOREIRA, I. C.; ALMEIDA, C. Para que um diálogo entre ciência e arte? **História, Ciências, Saúde - Manguinhos**. Rio de Janeiro, v.13, supl., p.555-570, out. 2006.

MOREIRA, I. C.; MASSARANI, L. (En)canto científico: temas de ciência em letras da música popular brasileira. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, v. 13 (suplemento), p. 291-307, 2006. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-59702006000500018>

PROJETO FIOCRAFT. **Visita guiada ao Campus Fiocruz Manguinhos dentro do jogo Minecraft!** 30/09/2021. Disponível em:

<https://www.icict.fiocruz.br/content/visita-guiada-ao-campus-fiocruz-manguinhos-dentro-do-jogo-minecraft>. Acesso em 20 de jun. de 2022.

Palavras-chave: Educação. Arte. Ciências.

FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE QUÍMICA A PARTIR DA ANÁLISE DE AULAS REMOTAS DURANTE A PANDEMIA DA COVID-19

Danielle Guimarães de Andrade¹

Edson José Wartha²

Introdução

Como parte desta pesquisa foi desenvolvida junto ao projeto “Relação entre a dimensão epistemológica e pedagógica no ensino de química: a pesquisa como processo de formação de professores”³, que faz parte da Chamada MCTIC/CNPq nº 05/2019 Programa Ciência na Escola, no qual buscamos realizar reflexões sobre os processos de ensino e aprendizagem de conceitos científicos a partir de aspectos relacionados à ciência e à escola. Entendendo o atual momento da pandemia da COVID-19 e da necessidade de suspensão das atividades presenciais e a adoção de medidas emergenciais, como o uso de máscaras e da necessidade do isolamento e distanciamento social, analisamos o impacto destas medidas na prática docente em sala de aula de modo que os professores refletissem sobre estas mudanças e as relacionassem com antigas práticas para tentar compreender suas práticas pedagógicas durante o período pandêmico.

Na pandemia da COVID-19, as aulas em escolas estaduais e privadas passaram a acontecer de forma remota, seguindo as medidas de prevenção nas unidades de ensino. O Governo Estadual de Sergipe publicou a Portaria n. 1476/2020 (SERGIPE, 2020), que inicialmente estabelecia suspensão inicial das aulas por 15 dias. Posteriormente estabeleceram a manutenção da suspensão das aulas e a alteração da modalidade presencial para aulas

1 Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, PPGEICIMA-UFS, da-niiguimaraes@hotmail.com

2 Doutor em Ensino de Ciências (USP), RENOEN/UFS, ejwartha@academico.ufs.br

3 Processo: 440242/2019-3 - Chamada MCTIC/CNPq Nº 05/2019 –PROGRAMA CIÊNCIA NA ESCOLA - Ensino de Ciências na Educação Básica

em meios digitais através da portaria Estadual n. 1600/2020/GS/SEDUC (SERGIPE, 2020) e portaria Federal n. 343 (BRASIL, 2020).

Buscando responder a seguinte questão problema: *será que participação de professores em processo de metacognição sobre as estratégias de ensino que são utilizadas em aulas de química, permite uma formação continuada com maiores possibilidades de reflexões e mudanças em suas práticas?* Utilizamos uma metodologia organizada em três eixos para auxiliar professores de química que atuam no Ensino Básico e se encontram em processo de formação continuada, entenderem sua prática a partir da Teoria de Códigos de Legitimação e suas análises.

De acordo com Francisco, Silva e Wartha (2021), a formação continuada para professores é um instrumento fundamental já que permite uma reflexão constante sobre a docência possibilitando o aprimoramento de seu desempenho profissional. Para entendimento da realidade vivida à pesquisa-ação pode servir como método de investigação e para que ela seja potencializada, necessita-se de referenciais e análises, para que a relação entre os dados e a teoria possam ser entrelaçadas para o alcance de bons resultados.

A Teoria do Código de Legitimação (TCL) serve como um referencial teórico que permite o acesso a novas ferramentas de análise das quais se torna significativa as formas de entender como funcionam e quais respostas podem fornecer em relação aos processos de ensino e de aprendizagem em várias áreas, incluindo Ciências.

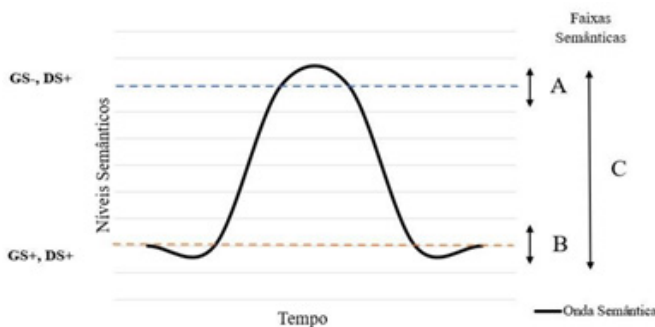
Definida por Maton (2014, p. 36) como “um kit de ferramentas multidimensional, onde cada dimensão oferece conceitos para analisar um conjunto de princípios organizacionais subjacentes as práticas como códigos de legitimação”. Essa teoria permite analisar diferentes realidades, objetos de análise, níveis e áreas de atuação (Andrade, 2021).

A TCL é classificada como uma teoria multidimensional, pois está organizada em cinco dimensões: autonomia, densidade, especialização, temporalidade e semântica, das quais são gerados códigos de legitimação, que possuem modalidades de códigos a partir dos símbolos ‘-’ e ‘+’ que abarcam um *continuum* de forças relativas e que se organizam a partir de objetivos diferentes (Maton, 2014). As dimensões podem ser utilizadas de forma individual ou em conjunto, o que determina essa escolha são os objetivos e objetos de análise.

A presente pesquisa, utiliza apenas a Dimensão Semântica que permite analisar a construção cumulativa do conhecimento ao longo do

tempo, através de seus códigos semânticos de Gravidade (GS+/-) e de Densidade (DS+/-), que estabelecem relações entre conceito e contexto. As representações semânticas podem ser representadas a partir de perfis semânticos, que traçam a variações dos códigos com o passar do tempo, como exposto a seguir:

Figura 1 – Representação de um Perfil Semântico.



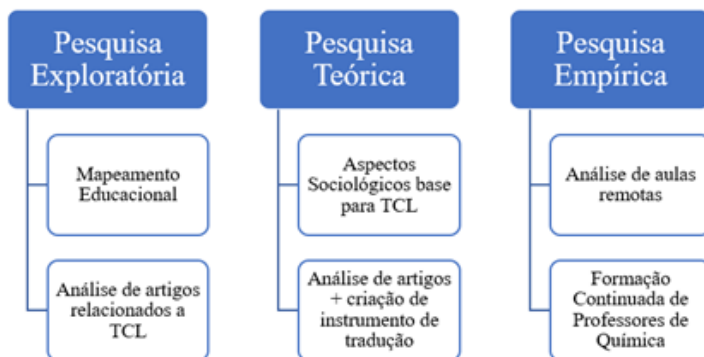
Fonte: Adaptado de Santos e Mortimer (2019).

Esse perfil está organizado em dois eixos: em que o “x” representa o tempo e o “y” representa as forças semânticas dos códigos. Já linha em movimento (C) representa a conceituação dos princípios de organização da prática e é denominada como “Onda Semântica”, que pode apresentar formatos variados, não apenas o de sino. Maton (2013), afirma que as ondas semânticas podem facilitar a compreensão das mudanças de significado em ambas as direções possibilitando entender sobre as lacunas das práticas em sala de aula.

Metodologia

A organização metodológica dessa pesquisa está fundamentada em três eixos: *pesquisa exploratória* a partir de mapeamento educacional que possui um caráter exploratório ao buscar entendimento dos aspectos e utilizações da TCL no âmbito educacional; *pesquisa teórica*, que explorou as concepções sociológicas que auxiliaram a construção da TCL; e por fim, uma *pesquisa empírica* voltada para o estudo das aulas remotas de química, em período pandêmico, a partir da Teoria do Código de Legitimação e sua Dimensão Semântica.

Figura 2 – Organização da Metodologia da Pesquisa



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

O objetivo de organizar a pesquisa a partir desses eixos está na estratégia de um entendimento macro referente a TCL, para um posterior entendimento de sua aplicação em nível local. A pesquisa empírica utilizou aulas de dois professores de química da Educação Básica, atuantes na rede estadual de Educação de Sergipe no município de Aracaju. Ambos estavam em processo de formação continuada e participavam de projetos, como o PIBID e Residência Pedagógica junto à Universidade Federal de Sergipe.

Resultados e discussão

O primeiro eixo da pesquisa que trata de uma pesquisa exploratória consiste em um Mapeamento Educacional, baseado em Cavalcanti (2015) que buscou apresentar a Teoria do Código de Legitimação (TCL) a partir da verificação das aplicabilidades das tendências e das perspectivas que seus estudos refletem no campo educacional, já que ela potencialmente permite analisar a prática educacional e seus princípios organizacionais. Sendo possível entender de forma macro como a TCL está sendo aplicada nas pesquisas.

Encontramos então, 97 artigos a partir de nossos requisitos de busca e analisamos cada artigo. Diante das leituras percebemos que existe uma grande preocupação no entendimento do processo de legitimação do discurso em aulas de nível médio e superior, por conta da linguagem abstrata, rebuscada e científica. Houve também um aumento nas publicações sobre a TCL, sendo encontrados diferentes dispositivos de traduções que aponta abrangência da teoria a partir da grande diversidade

de objetivos e de objetos de análise.

Ao concentrar as análises as pesquisas voltadas ao ensino de Química, seguimos para a segunda parte da pesquisa, onde foram analisados de forma mais profunda 07 artigos. Cinco dos estudos apresentavam dispositivos de tradução balanceados para as especificidades de cada análise e desse modo buscamos identificar as características na construção de cada um deles, para adaptar os instrumentos para aulas remotas de química, possibilitando assim auxiliar professores na análise da sua prática.

De acordo com Maton (2013,2014), há uma necessidade na criação de dispositivos de tradução próprios que se adequem as situações-problemas e aos objetos de estudo, desse modo, entendendo as necessidades e individualidade de nossos dados, criamos um instrumento para análise da Densidade Semântica de aulas remotas de química.

Quadro 1 - Níveis da Gravidade Semântica para o conhecimento químico.

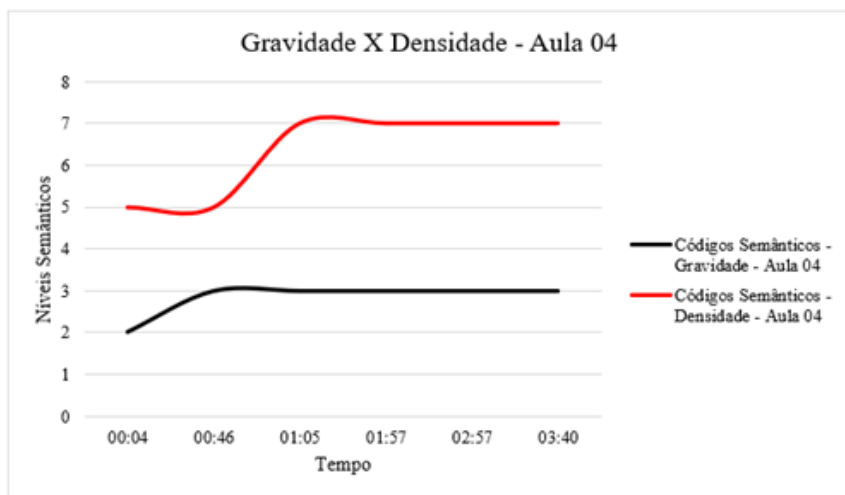
DENSIDADE SEMÂNTICA	NÍVEL	FORMA	DESCRIÇÃO	EXEMPLO
DS+	8	ABSTRATO	Apresentação de um princípio geral/teórico.	Lei específica, Regra, Conceituação de termos.
	7	SIMBÓLICO	Representações simbólicas.	Fórmulas, equações e estruturas químicas, gráficos, diagramas, símbolos, cálculo.
	6	INSTRUCIONAL	Apresentação de informações auxiliares para a compreensão de conceituação mais abstrata.	Unidades SI e suas conversões, elementos da tabela periódica.
	5	CONCEPÇÃO CORPUSCULAR	Explicação sobre fenômenos a partir da teoria corpuscular.	Utilização de moléculas/átomo, interação atômica.
DS-	4	CONCEPÇÃO PANORÂMICA	Explicação de fenômenos a partir das observações de recurso visual.	Utilização de imagens de um objeto comum do cotidiano, leitura e resolução de questões, exemplos de questões mais distantes da vivência do aluno.
	3	INSTRUMENTAL	Relacionados à visualização a partir de experimentos e equipamentos (Evidência indireta).	Utilização de termômetro, de aquecedores, de experimentos visuais apresentados pelos professores.
	2	EMPÍRICO	Relacionados ao sentido/ sensações do agente: visual, olfativo, auditivo (Evidência direta).	Alteração de cor, presença de odor, entre outros.
	1	VIVÊNCIA	Apresentação de vivências específicas/pessoais ligadas ao cotidiano do agente.	História vivida que traz a experiência diante de um tema científico exposto.

Fonte: Andrade (2022).

A Densidade Semântica é um dos códigos da Dimensão Semântica e está intimamente ligado ao grau de condensação do conceito. Em relação ao código de Gravidade Semântica, utilizamos o instrumento de Santos e Mortimer (2019). Após essas duas etapas, iniciamos a pesquisa empírica que possuía como metodologia as bases da pesquisa-ação, organizada em cinco estágios: *diagnóstico*, que consistia no processo de identificação, descrição e análise das práticas pedagógicas nas aulas de química dos professores; *reflexivo*, ligado a análise dos resultados da etapa anterior oportunizando a formação continuada dos participantes; o estágio de *reelaboração* das propostas de SEA's partindo das reflexões obtidas; e por fim, os estágios *diagnóstico II e reflexivo II*, finalizando o ciclo de organização da pesquisa-ação com o intuito de analisar as estratégias de ensino que são mais eficazes na aprendizagem do aluno.

Ao analisar as aulas de um dos participantes durante a participação do ciclo de pesquisa-ação, percebeu que diante de suas singularidades e da organização de suas aulas através de videoaulas sem participação dos alunos, os perfis semânticos da professora apresentaram movimentações com baixa amplitude, concentrando no material apresentado em *slides*.

Gráfico 1 - Perfil Semântico referente à aula 04 da turma do primeiro ano.

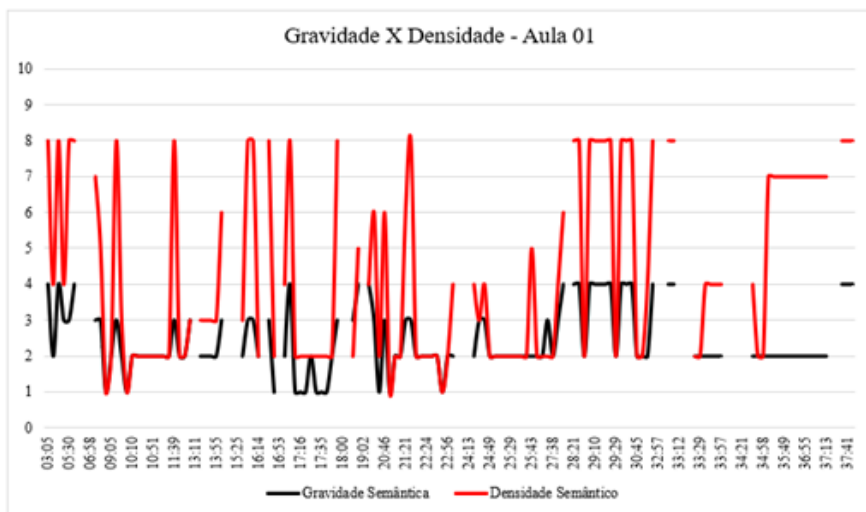


Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Após a análise dos primeiros resultados a professora reelaborou suas estratégias e reaplicou sua Sequência de Ensino e Aprendizagem (SEA), em um novo formato, com participação dos alunos em encontros síncronos

por videoconferência. Essa nova situação permitiu uma maior interação e mobilização de discussões nas aulas de química.

Gráfico 2 - Perfil Semântico referente à aula 01 da turma do primeiro ano.



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Comparando os dois estágios diagnósticos a professora apontou que houve um avanço e um melhor desenvolvimento dos planejamentos de aulas, pois quando estava em modo presencial ela percebia e entendia quais os problemas enfrentados pelos alunos para o não entendimento do conteúdo, mudando assim suas estratégias. A situação pandêmica interferia nesse processo por conta do distanciamento dos alunos. E a participação na formação continuada permitiu entender as lacunas existentes em suas aulas através de feedbacks fundamentados pela TCL.

Conclusão

Observando o contexto geral do delineamento da pesquisa, vemos que o mapeamento em pesquisas educacionais apresentou grande amplitude analítica da TCL, já que auxilia na investigação de diferentes objetos de pesquisa, em áreas de atuação distintas partindo de Dispositivos de Tradução alinhados aos objetivos de cada pesquisa.

Partindo da questão-problema “será que participação de professores em processo de metacognição sobre as estratégias de ensino que são utilizadas em aulas de química, permite uma formação continuada com maiores

possibilidades de reflexões e mudanças em suas práticas?” Uma ferramenta para análise da Densidade Semântica foi construída moldada no estudo de aulas remotas de química. Como fundamentação para as análises, a TCL se mostrou como um recurso proveitoso para os participantes do estudo, pois foram obtidos feedback relacionados a sua prática pedagógica em aulas remotas.

Já em outro momento, os resultados apontaram que a investigação a partir do ciclo da pesquisa-ação como estratégias de entendimento da própria prática dos professores de química participantes, possibilitaram reflexões e mudanças no planejamento, problematização e explicação dos conteúdos a partir de feedbacks fundamentados em nível teórico-analítico, baseados na TCL.

Referências

ANDRADE, D. G. Análise de aulas remotas a partir da teoria do código de legitimação: a pesquisa como processo de formação continuada de professores de química. 2022. 245 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2022.

ANDRADE, D. G.; WARTHA, E. J. Teoria do Código de Legitimação: um Novo Olhar para a Sala de Aula de Ciências. **Mandacaru: Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 1, n. 1, 2021. Disponível em: <http://journals.ufrpe.br/index.php/mandacaru/article/view/4545>. Acesso em: 20 maio 2022.

BRASIL. Portaria nº 343, de 17 de março de 2020. Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do novo coronavírus - covid-19. Disponível em: <https://bit.ly/38zinFY>. Acesso em: 07 mar. 2021.

CAVALCANTI, J. D. B. **A noção de relação ao saber:** história e epistemologia, panorama do contexto francófono e mapeamento de sua utilização na literatura científica brasileira. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Departamento de Educação, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2015. Disponível em: <http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede2/handle/tede2/7458>. Acesso em: 18 maio 2022.

FRANCISCO, W.; SILVA, E. L.; WARTHA, Edson José. Metacognitive

knowledge and experiences developed by chemistry teachers through the process of research-based teaching: an emphasis on continuing education. **ACTIO: Docência em Ciências**, Curitiba, v. 6, ed. 1, p. 1-21, 2021.

MATON, K. Making semantic waves: A key to cumulative knowledge-building. **Linguistics and education**, v. 24, n. 1, p. 8-22, 2013.

MATON, K. Building powerful knowledge: The significance of semantic waves. In: **Knowledge and the future of the curriculum**. Palgrave Macmillan, London, p. 181-197, 2014.

SANTOS, B. F.; MORTIMER, E. F. Ondas semânticas e a dimensão epistêmica do discurso na sala de aula de química. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 24, n. 1, p. 62-80, 2019.

SERGIPE. Portaria nº 1476 /2020 de 16 de março de 2020. Estabelece medidas de prevenção ao coronavírus (covid-19) nas Unidades de Ensino e Prédios Administrativos vinculados a Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura. Disponível em: <https://bit.ly/30ELzY4>. Acesso em: 07 mar. 2021.

SERGIPE. Portaria nº 1600/2020/GS/SEDUC de 24 de março de 2020. Atualiza medidas de enfrentamento e prevenção a epidemia causada pelo coronavírus (covid-19) nas Unidades de Ensino e Prédios Administrativos vinculados a Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura. Disponível em: <https://bit.ly/2NbF3on>. Acesso em: 07 maio. 2021.

Palavras-chave: Teoria do Código de Legitimação, Dimensão Semântica, Ensino de Química.

FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO ÂMBITO DO PROJETO CIÊNCIAS NA ESCOLA: CONHECIMENTOS DOCENTES MOBILIZADOS

Daniele Bremm¹

Karen Regina Michelin²

Roque Ismael da Costa Güllich³

Introdução

No Brasil, a Introdução da temática dos Conhecimentos Docentes ocorreu a partir da década de 1990, em primeira instância pelas obras de Tardif (2002) e posteriormente pelos trabalhos de Gauthier et al. (1998) e Shulman (1986). A temática é estudada por diversos pesquisadores que trabalham com a formação de professores (ALMEIDA; BIAJONE, 2007; BONFIM-SILVA; CARMO, 2017).

O centro de discussão das pesquisas desenvolvidas por Shulman (1986) volta-se para o conhecimento que os professores têm dos conteúdos de ensino e a maneira como estes se transformam durante o processo de ensino. O interesse das pesquisas está em entender como os conteúdos da matéria, que os professores ensinavam em sala de aula, eram compreendidos cognitivamente por estes professores, bem como a relação entre esse processo de ensino e os conteúdos da matéria (ALMEIDA; BIAJONE, 2007).

Ancorado nestes princípios, Shulman (1986) propôs três concepções teóricas de conhecimento presentes no desenvolvimento cognitivo do professor: i) conhecimento do conteúdo específico; ii) conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) e iii) conhecimento curricular. Concordamos com os pressupostos de investigação de Shulman

1 Doutoranda em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PECEM), bremmdaniele@gmail.com.

2 Mestranda em Ensino de Ciências, Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências (PPGEC), karenmichelon123@gmail.com.

3 Doutor em Educação nas Ciências, Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências (PPGEC), bioroque.girua@gmail.com

(1986) e defendemos o centro de discussão das pesquisas desenvolvidas por este autor, nossa análise acerca dos conhecimentos construídos pelos professores participantes desta pesquisa foi voltada para estas concepções compreendidas como base para a transformação dos Conhecimentos Docentes.

Os Conhecimentos Docentes são, portanto, advindos do contexto de formação e das experiências às quais os professores foram submetidos, até mesmo antes da formação inicial, podendo estes serem modificados e recontextualizados, ao longo da carreira docente (ALMEIDA; BIAJONE, 2007). Silva e Braidante (2018) destacam a importância do fortalecimento das concepções pedagógicas e didáticas ao longo da formação de professores, para que se atinjam mudanças nos processos educativos. Visto que esse conjunto de conhecimentos influencia a prática docente em sala de aula, se torna importante examinar o que os professores expressam em relação a sua compreensão sobre os Conhecimentos Docentes. Diante disso, apresentamos nossa problemática de pesquisa assim objetivada: analisar os Conhecimentos Docentes mobilizados pelos professores em formação continuada participantes da comunidade autorreflexiva do Projeto Ciências na Escola⁴.

Metodologia

O presente estudo se insere na área de Ensino de Ciências, pautado por uma abordagem qualitativa (LÜDKE; ANDRÉ, 2001). Os resultados oriundos desta investigação advêm da análise de: i) narrativas, produzidas por professores em formação inicial e continuada da área de Ensino de Ciências, com base na seguinte pergunta: Quais os conhecimentos mobilizados a partir da sua participação na formação do Projeto Ciências na Escola? Essa pergunta obteve 26 respostas dos professores da comunidade autorreflexiva Ciências na Escola.

O Projeto é desenvolvido por meio de uma comunidade autorreflexiva com enfoque no diálogo formativo e escrita reflexiva, na busca pela formação de professores pela via da reflexão crítica, da qual fazem parte professores que atuam na Educação Básica, Professores Formadores e licenciandos da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT), em que a sistematização de experiências é compreendida como um

⁴ Link de acesso para a comunidade autorreflexiva do Projeto Ciências na Escola no Facebook: <https://www.facebook.com/groups/191543788834039>

princípio para desenvolvimento do Ensino de Ciências por investigação. O Projeto Ciências na Escola é financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)⁵ e desenvolvido pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) Campus Cerro Largo/RS, com base no uso da mídia social Facebook⁶.

A metodologia de análise empregada foi a Análise Temática de Conteúdo (ATC), sendo uma técnica de pesquisa que permite a formulação de inferência válidas dos dados para o contexto de pesquisa, seguindo as etapas de pré-análise, exploração do material e o tratamento dos resultados e interpretação (LÜDKE; ANDRÉ, 2001). Assim, para análise das narrativas dos participantes, realizamos leituras preliminares sobre a temática Conhecimentos Docentes; em seguida, estabelecemos a categorização, com base nas definições de Shulman (1986) e após elaboramos o texto cotejando os dados e teoria.

Como forma de preservar as identidades dos participantes e seguindo os preceitos éticos da pesquisa, neste capítulo, os nomes dos participantes foram trocados pelas siglas “PF” para Professor Formador, “PB” para Professor da Educação Básica e “PFI” para Professor em Formação Inicial, seguida de um número de identificação.

Resultados e discussão

De forma a facilitar a compreensão da análise dos dados produzidos nesta pesquisa, elaboramos o Quadro 1, em que apresentamos participantes, exemplos de excertos dos participantes da comunidade autorreflexiva Ciências na Escola, em resposta à pergunta discursiva e a classificação dos conhecimentos em estudo. Excertos estes que foram colocados em *itálico* como forma de dar destaque aos dados da pesquisa.

5 Edital Chamada MCTIC/CNPq Nº 05/2019.

6 Rede social, organizada na web, que possibilita a criação de grupos fechados (Facegrupos) para a discussão de temas de formação, no contexto em questão adaptado à realidade do Projeto Ciência na Escola, no qual é utilizado como ferramenta de formação, neste caso para produção de escritas reflexivas.

Quadro 1 – Conhecimentos Docentes mobilizados pelos participantes do Projeto Ciências na Escola.

Identificação dos participantes	Conhecimentos Mobilizados (exemplos de excertos)	Classificação Conhecimentos Docentes
PF1; PB1; PB3; PB4; PB5; PFI1; PFI6; PFI7; PFI10; PFI11; PFI13; PFI15; PFI17; PFI18	<i>“O projeto tornou-se uma ferramenta de troca e socialização de experiências, contribuindo para a formação e o fortalecimento do coletivo que compõe o grupo, bem como, para a construção de conhecimentos pedagógicos [...]”</i> PB4	Conhecimento pedagógico do conteúdo
PF2; PF3; PB2; PFI5; PFI8; PFI12; PFI14; PFI16	<i>“[...] Considero extremamente importante este tipo de grupo para a minha formação, uma vez que recém estou na fase inicial do curso, e observar este projeto, pode me proporcionar diferentes concepções sobre o que ensinar e como ensinar, em minha profissão”</i> PFI8	Conhecimento curricular
PFI2; PFI3; PFI4; PFI9	<i>“[...] o projeto amplia meu conhecimento prático e teórico, colaborando na minha aprendizagem [...]”</i> PFI9	Conhecimento do conteúdo específico

Fonte: Autores, 2022.

Podemos observar, no Quadro 1, que o PCK (54%) foi o mais predominante no que se refere aos conhecimentos mobilizados a partir da participação na comunidade autorreflexiva Ciências na Escola. Também, podemos verificar que, destas 14 respostas, uma foi de um Professor(a) Formador(a), quatro de Professores(as) que atuam na Escola Básica e as outras nove de Professores(as) que estão em Formação Inicial.

O PCK é “[...] aquele conhecimento que vai além do conhecimento da matéria em si e chega na dimensão do conhecimento da matéria para o ensino [...]” (SHULMAN, 1986, p. 9). Observamos indícios desse movimento de transformação nas dimensões do Conhecimento Docente no excerto a seguir: “o projeto nos proporciona refletir sobre a nossa prática, confrontar ideias, experiências vivenciadas, fazer um paralelo entre a teoria e a prática e nos oportuniza diálogos sobre diferentes temas” (PB1), no qual fica visível que é pelo diálogo oportunizado na comunidade autorreflexiva Ciências na Escola que os professores em formação estão continuamente transformando o conhecimento específico do conteúdo em um conhecimento passível de ser ensinado para os seus alunos. Sendo que esse movimento se faz por meio da reflexão que é desencadeada durante as trocas de experiências, em que os professores são instigados a parar e

investigar a sua prática, em um movimento de Investigação-Formação-Ação (IFA) (GÜLLICH, 2013), que preza pela melhoria e transformação das mesmas.

O conhecimento do tipo PCK é defendido aqui como sendo de especial interesse para os professores, pois identifica distintas partes do conhecimento para o ensino e caracteriza os diversos modos que os professores desenvolvem para ensinar determinado conteúdo. Esse movimento se evidencia, por exemplo, quando os professores(as) ressaltam que “o projeto é interessante em vários aspectos, pois desencadeia a interação com os componentes e a compreensão de outros métodos e representações que facilitam a prática pedagógica” (PFI18). Além dos tópicos frequentemente ensinados sobre um assunto (Conhecimento curricular), o PCK inclui as formas de representação, sendo as analogias, ilustrações, exemplos, explicações e demonstrações a forma de representar um assunto, tornando-o mais compreensível para os alunos (SHULMAN, 1986). Este é um dos grandes desafios para o Desenvolvimento Profissional Docente (DPD), pois, o sujeito que anteriormente estava na posição de aluno agora precisa se colocar na posição de professor e transformar o conteúdo aprendido, de modo a ser ensinado (ROCHA; SÁ, 2019).

A base de conhecimentos de um professor (PCK) não é fixa e nem definitiva, ela vai se modificando à medida que o professor aprende sobre o ensino (SHULMAN, 1986). Neste sentido, a formação continuada de professores adquire importância, atuando como um veículo para a necessária transformação dos Conhecimentos Docentes dos professores, visto que as teorias educacionais e científicas estão em constante evolução. Assim, os projetos de formação continuada precisam valorizar a reflexão coletiva sobre a prática e ocorrer de modo contínuo, o que, de certo modo, podemos perceber que está sendo alcançado pelo Projeto Ciências na Escola, dado que os professores salientam que o mesmo “vem contribuindo com [sua] formação em diversos aspectos, ampliando [sua] visão como docente, ajudando a refletir sobre a prática e sobre a importância de desenvolver atividades que instiguem os alunos a pensar” (PFI11). Não nascemos professores, nós nos formamos permanentemente, por meio da prática e da reflexão sobre a prática (FREIRE, 1995).

O PCK é considerado uma “amálgama especial entre conteúdo e pedagogia que pertence unicamente ao universo dos professores” (SHULMAN, 1986, p. 8). Portanto, o PCK deve ser valorizado dentro dos conhecimentos dos professores, por estar no centro da sua profissionalização, sendo considerado exclusivo do professor, por ser

constituído pela combinação de conteúdos específicos e pedagógicos (SHULMAN, 1986). Acreditamos ser este um dos motivos pelos quais tenha sido essa a concepção que emergiu com mais força pela análise dos excertos das respostas dos professores participantes do Projeto Ciências na Escola, uma vez que ela perpassa pelo conjunto de elementos que também pertencem a outros tipos de conhecimento dos professores: Conhecimento curricular e Conhecimento do conteúdo específico. Neste caso, representa a autonomia do professor em sua busca por transformar o conteúdo (específico e pedagógico) de forma que ele se torne passível de ser ensinado para cada nível de ensino e contexto social (currículo).

O fato de o PCK ter sido a concepção mais expressada pelos professores participantes também pode estar ligado ao modelo formativo desenvolvido pelo Projeto Ciências na Escola, pois a IFA em Ciências (IFAC) busca transformar a prática docente por meio de processos reflexivos e defende a reflexão crítica como categoria formativa, assim como o PCK está voltado para a transformação da prática, na busca por tornar o Conhecimento do Conteúdo Específico em um conteúdo passível de ser ensinado. Está, desta forma, o modelo de formação do Projeto Ciências na Escola (IFA/IFAC) alinhado com o desenvolvimento do PCK. O professor “ao reconstruir sua experiência de forma reflexiva, acaba fazendo uma autoanálise que pode proporcionar novas bases de compreensão de sua própria prática” (ROCHA; SÁ, 2019, p. 57). Esta premissa é uma necessidade contínua, tanto para os PF, quanto para os PB e PFI, em virtude dos diversos contextos educacionais que exigem a transformação da prática, o que justifica estes sujeitos estarem se voltando para a mobilização desse tipo de conhecimento.

O segundo tipo de conhecimento que emergiu das narrativas dos professores participantes da comunidade autorreflexiva Ciências na Escola está representado pela concepção Conhecimento curricular (31%), sendo que, destas oito respostas, duas foram de Professores(as) Formadores(as), apenas uma de um Professor(a) da Escola Básica e cinco de Professores(as) em Formação Inicial.

Podemos observar a emergência desta concepção em excertos que falam da importância das atividades que estão sendo desenvolvidas no projeto de formação em questão: “as atividades desenvolvidas nos fazem ir em busca de novas abordagens, concepções e também as vivências compartilhadas, é de extrema importância para nossa formação” (PF3). Em relação a esta concepção, os excertos apresentam a importância que o Projeto Ciências na Escola está tendo para modificar a visão de currículo

dos participantes, salientando que o mesmo está “auxiliando com a construção/visão de uma formação em base a troca de experiências com uma nova visão de currículo” (PFI17).

O conhecimento curricular refere-se, portanto, ao conjunto de programas elaborados pelo professor sob um conteúdo particular, considerando o nível dos alunos, bem como os meios disponíveis ao professor para o ensino do conteúdo do componente curricular (SHULMAN, 1986). Este conhecimento está muito voltado às metodologias e abordagens, como verificamos no excerto PFI12 “[...] desde que comecei a participar do Projeto Ciências na Escola, conheci diversas metodologias e diferentes formas de abordar um mesmo conteúdo, isso me possibilitou avançar na minha formação [...]”. De acordo com Shulman (1986), este conhecimento está relacionado a programas designados para o ensino de conteúdo disciplinas/componentes curriculares e tópicos particulares de um determinado nível de escolaridade, sendo que podemos perceber que o Projeto Ciências na Escola vem contribuindo para a formação dos professores sobre este conhecimento.

O currículo escolar está em constante modificação, por isso há necessidade e procura por aperfeiçoamento em relação aos conhecimentos curriculares. Podemos perceber que o conhecimento curricular foi mais mobilizado nas formações do Projeto Ciências na Escola pelos PFI e PF, o que pode estar relacionado ao fato destes estarem mais afastados da escola, não acompanhando as mudanças curriculares tanto quanto o PB, vindo a buscar conhecimentos em relação a isso nas formações do Projeto Ciências na Escola, por meio das lives formativas que tratam das mudanças curriculares, por exemplo, sobre a implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2019).

O terceiro tipo de conhecimento que emergiu foi o Conhecimento do conteúdo específico (15%), sendo que nesta concepção todos os excertos foram de Professores em Formação Inicial, o que pode estar ligado ao fato de esta concepção tratar dos conhecimentos relativos à organização do conhecimento, sendo esses os conceitos, teorias, ideias, bem como as práticas e abordagens para desenvolver esse conhecimento (SHULMAN, 1986). Conhecimentos esses que muitas vezes ainda não são tão dominados por professores em formação inicial e são, por outro lado, tão necessários à sua formação. O que podemos observar no excerto do participante PF12: “[...] são partilhados temas que inovam as ideias de um professor de primeira linha no trajeto pedagógico”.

Conclusão

Nesta pesquisa, apresentamos uma análise sobre os Conhecimentos Docentes mobilizados pelas formações desenvolvidas na comunidade autorreflexiva intitulada Ciências na Escola que transcorreu no Facebook, à luz da teoria de Shulman (1986).

Na análise das respostas, realizada a partir dos conhecimentos mobilizados com vista ao Projeto, percebemos que o PCK se fez predominante. A maior emergência do PCK, em detrimento das demais concepções/tipos de conhecimento, está atrelada ao fato deste perpassar pelo conjunto de elementos das concepções de Conhecimento curricular e Conhecimento do conteúdo específico, representando a autonomia do professor em sua busca por transformar o conteúdo (específico e pedagógico) de forma que ele se torne passível de ser ensinado para cada nível de ensino e contexto social (currículo).

Este resultado também pode ser justificado pelas atividades desenvolvidas pelo Projeto, pois as lives formativas, postagens de práticas, experimentos, jogos e encartes, discussões e trocas de experiências, desencadeiam o processo de reflexão com relação à prática docente e outros aspectos da formação dos professores participantes. Estes, por sua vez, culminam as ideias e reflexões na transformação de suas práticas docentes, como pressupõem os elementos constituintes do PCK. Nesse sentido, defendemos processos de formação compartilhados (inicial e continuada) que favoreçam o desenvolvimento da IFAC, bem como a perspectiva interativa, crítica e reflexiva, notoriamente emergentes no Projeto Ciências na Escola.

Referências

- ALMEIDA, P. C. A.; BIAJONE, J. Saberes docentes e formação inicial de professores: implicações e desafios para as propostas de formação. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 33, n. 2, p. 281-295, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/8gDXyFChcHMd5p6drYRgQSn/?lang=pt> Acesso em: 10 jul. 2021.
- BONFIM-SILVA, V.; CARMO E. M. As pesquisas sobre Saberes Docentes no Ensino de Ciências e Biologia no Brasil: um panorama Regional e Institucional das Dissertações e Teses entre os anos de 2005 e 2012. In: XII Colóquio Nacional e V Colóquio Internacional do Museu

Pedagógico, **Anais [...]** p.2246-2250, 2017. Disponível em: <http://anais.uesb.br/index.php/cmp/article/viewFile/7134/6939> Acesso em: 02 jun. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base nacional comum curricular**. Brasília, DF, 2019. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 06 jun. 2020.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 18. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GAUTHIER, C. **Por uma teoria da Pedagogia**: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente. Ijuí: Unijuí, 1998.

GÜLLICH, R. I. da C. **Investigação-Formação-Ação em Ciências**: um Caminho para reconstruir a Relação entre Livro Didático, o Professor e o Ensino. Curitiba: Prismas, 2013.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 2001.

ROCHA, R. N.; SÁ, L. P. Trajetórias de vida e desenvolvimento profissional docente de professores de química. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 18, n. 1, p. 56-78, 2019. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen18/REEC_18_1_4_ex1399.pdf Acesos em: 06, ago. 2021.

SILVA, J. A. S.; BRAIDANTE, M. E. F. Aprendizagem Significativa: concepções na formação inicial de professores de Ciências. **Revista RIS**, v. 1, n. 1, p. 1-22, 2018. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/7657>

SHULMAN, L. S. Those who understand: knowledge growth in teaching. **Harvard Educational Review**, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

Palavras-chave: Comunidade Autorreflexiva. Investigação-Formação-Ação; Ensino de Ciências.

FRAMEWORK TPACK NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES: COMPREENSÕES INICIAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Laís Gottardo¹

Paula Vanessa Bervian²

Introdução

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) têm ganhado espaço nos ambientes de ensino e em especial em contexto educativo. As TIC compreendem desde meios de acesso à informação, com destaque para a internet, como instrumentos, por exemplo imagens, modelos, softwares, ainda podem ser um meio de comunicação (PONTE, 2002).

O uso das TIC em contexto educacional necessita de uma visão diferenciada em relação ao seu uso na sociedade, pensando nas suas potencialidades pedagógicas. Desta forma ao inserir as TIC em sua prática o docente precisa olhar além do seu potencial como ferramenta e sim como parte integrante dos processos de ensino e de aprendizagem, pois “Embora a integração tecnológica seja geralmente entendida como a existência de tecnologia nas salas de aula, o principal problema deve se concentrar em como será essa inclusão da tecnologia ao processo de ensino, às experiências de aprendizado e ao currículo (SILVA; BILESSIMO; MACHADO, 2021, p. 3).

Em relação à integração das tecnologias, Mishra e Koehler (2006) apresentaram o framework TPACK (Conhecimento Tecnológico Pedagógico de Conteúdo), o qual insere a tecnologia como um conhecimento de base inerente à docência juntamente com o conhecimento de conteúdo e o conhecimento pedagógico, conforme os preceitos de Shulman (1987) sobre o conhecimento pedagógico do conteúdo. A partir desta articulação entre

1 Graduação em Ciências Biológicas e Mestranda em Ensino de Ciências, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências - PPGE - UFFS, laisgottardo@gmail.com.

2 Doutora em Educação nas Ciências, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências - PPGE - UFFS, paula.bervian@uffs.edu.br.

conhecimentos configura-se o conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo (TPACK) como “o equilíbrio dinâmico entre os três elementos-chave (conteúdo, pedagogia e tecnologia) no conjunto de conhecimento dos professores para o fim de ensinar, resultando na integração significativa destes elementos na prática docente” (RIBEIRO; PIEDADE, 2021, p. 4).

Por ser um conhecimento de professor, o TPACK precisa ser trabalhado em todas as esferas da profissão, desde a formação inicial até a formação continuada. Em especial na formação inicial destacamos

a importância de um curso de formação inicial integrar diversas tecnologias educacionais que estejam acessíveis aos formandos, de modo a que as suas experiências de formação e aprendizagem constituam um ponto de partida para que as comecem a explorar, desenvolvendo uma posição pessoal sobre tais recursos e um sólido conhecimento tecnológico que possam articular com os conhecimentos pedagógico e do conteúdo. (SILVA; BILESSIMO; MACHADO, 2021, p. 4).

Neste contexto, analisamos compreensões sobre as TIC e o TPACK na formação inicial de professores na área das Ciências. Partindo do questionamento: como as TIC e o TPACK são compreendidos nas pesquisas na formação inicial em Ciências?

Metodologia

A pesquisa caracteriza-se como estado do conhecimento (ROMANOWSKI; ENS, 2006) e de caráter qualitativo. Para coleta dos dados realizou-se uma busca no Portal de Periódicos da CAPES³, a fim de selecionar artigos brasileiros sobre o framework TPACK, com recorte para a formação inicial e para cursos da área das Ciências. Assim, utilizamos como palavras-chave: formação inicial, Ciências e TPACK. A busca foi realizada utilizando o operador booleano AND entre as palavras, para refinar a busca a artigos que continham todas as palavras-chave ao decorrer de todo o texto. A partir da busca, foram selecionados três trabalhos que correspondiam à temática desta pesquisa, os quais formam nosso corpus de análise (Quadro 1).

3 Disponível no endereço eletrônico: www-periodicos-capes-gov-br.ezl.periodicos.capes.gov.br

Quadro 1: Artigos selecionados para análise.

Código	Título	Revista	Ano
A1	O TPACK e a taxonomia dos tipos de atividades de aprendizagem: quadros para a integração da tecnologia na Educação	Educação e Cultura Contemporânea	2019
A2	Os conhecimentos tecnológicos na prática educativa: reflexões ressurgentes na formação de docentes de Ciências e Biologia	Investigação no Ensino de Ciências	2021
A3	Estratégias didáticas envolvidas no uso das TIC: o que os professores dizem sobre seu uso na sala de aula	Educação Temática digital	2021

Fonte: Gottardo; Bervian, 2022.

Para a análise dos artigos, utilizamos a Análise de Conteúdo (AC) de Bardin (2011), a qual possui três etapas: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados e interpretação. Na primeira etapa, realizamos a leitura dos resumos, com o intuito de avaliar se estes correspondiam aos critérios de seleção. Na etapa de exploração do material, selecionamos as unidades de contexto que correspondiam ao objetivo da nossa pesquisa. As unidades de contexto foram destacadas por meio da leitura de cada uma unidade de registro no contexto em que estava inserida. As unidades de registro utilizadas foram: TIC e TPACK. A terceira etapa se constituiu pela construção das categorias, as quais são: 1. Compreensões sobre Tecnologias da Informação e Comunicação 2. Instrumentos de Avaliação do TPACK 3. Perspectivas do framework TPACK, e discussão dos resultados em diálogo com os referenciais teóricos.

Resultados e discussão

Na primeira categoria intitulada “Compreensões sobre as Tecnologias da Informação e Comunicação”, apresentamos como os autores compreendem e classificam as TIC. A segunda categoria “Instrumentos de Avaliação do TPACK” engloba os instrumentos de avaliação do TPACK presentes nos artigos e potencialidades de cada um dos instrumentos. A categoria “Perspectivas do framework TPACK” envolve a análise sobre a perspectiva na qual o framework TPACK é mobilizado: conceitual ou

operacional, conforme Maneira e Gomes (2017). Para os autores ambas as perspectivas são importantes, a conceitual compreende o TPACK como um referencial teórico, já a operacional parte da sua ideia como modelo para o ensino e/ ou para a construção de currículos (MANEIRA; GOMES, 2017).

Compreensões sobre as Tecnologias da Informação e Comunicação

Os três artigos apresentam uma compreensão das TIC como ferramenta ou recurso pedagógico, podemos perceber nas unidades de contexto: “[...] *um professor sabe como as **ferramentas tecnológicas** podem transformar as estratégias pedagógicas e as representações dos conteúdos para o ensino de temas específicos.*” (A1, p. 182) e “[...] *identificamos que muitos destes possuíam compreensões relativamente adequadas sobre o conceito de “tecnologia”, como também sobre o uso pedagógico dessas **ferramentas** no ensino[...]*” (A2 p. 175) “*os alunos elaboram materiais digitais e planejam aulas com **recursos** disponíveis na Internet, discutindo especificamente sobre o uso das TIC.*” (A3, p. 551). Esse conceito de ferramenta tecnológica

A TIC é compreendida como um recurso pedagógico capaz de auxiliar nos processos de ensino e aprendizagem, assim também destaca-se nos artigos o seu uso pedagógico e sua relação com o conteúdo “*consideramos positivo o foco relacionado ao **uso pedagógico** das “tecnologias” para o ensino dessa temática*”(A2, p. 175). “*Em vez de excluir as tecnologias da sala de aula, o professor poderia utilizá-las e colocá-las a serviço do **processo de ensino e aprendizagem.***” (A1, p. 184). Em A1 destacamos que essa compreensão é apresentada pelo autor, já em A2 e A3 a compreensão emerge das falas dos próprios licenciandos participantes do estudo.

Esta relação, traz indícios do framework TPACK, quando aborda a importância das TIC para ensinar determinado conteúdo. Estes indícios são relevantes, visto que “a sociedade está se transformando tecnologicamente e isso está se refletindo nas escolas. Assim, cada vez mais é necessário considerar novas metodologias e estratégias pedagógicas que possam incluir as tecnologias nas práticas pedagógicas.” (SILVA; BILESSIMO; MACHADO, 2021, p. 19).

Essas compreensões são importantes na formação inicial, pois a partir delas pode-se avaliar como os futuros professores compreendem as TIC e o seu potencial para o ensino, possibilitando que relacione-as ao conteúdo e a sua prática pedagógica. Pois, as compreensões do futuro

professor repercute a maneira como esse vai inserir as TIC na sua aula e seu planejamento, salientando que o “professor, como profissional, deve saber fazer escolhas conscientes sobre conteúdos, metodologias e métodos a serem utilizados em sala de aula e integrá-los à demanda do saber tecnológico.” (VARGAS; KURTZ, 2020, p. 235). Salientamos a importância de olhar para as TIC além de ferramentas de apoio mas como instrumentos culturais que propiciam o desenvolvimento da aprendizagem quando intermediadas pelo professor para trabalhar determinado conteúdo, ou seja, avaliar de forma crítica o uso das TIC.

Instrumentos de avaliação do TPACK

Os artigos analisados apresentaram instrumentos diferentes para avaliar o TPACK, o A1 não apresenta instrumentos, o A2 fez uso de dois instrumentos, uma entrevista e um questionário, já A3 utiliza um questionário como instrumento de avaliação do TPACK.

O artigo A1 apresenta como tipo de pesquisa uma revisão bibliográfica. Em relação ao TPACK, este tipo de pesquisa torna-se importante para conhecer o referencial teórico e compreender suas premissas para posterior utilização, assim “a disseminação de qualquer referencial teórico e conceitual passa pelo processo de compreensão e interpretação de suas faces”. Passa por um exercício de releitura sociocultural[...]” (MANEIRA; GOMES, 2017, p. 1469). Desta forma, este artigo não apresenta um instrumento específico, mas cientes da importância de conhecer cada vez mais esse framework e suas potencialidades, compreendemos que este artigo aborda contribuições importantes para o estudo. Visto que, Cibotto e Oliveira (2017) destacam a carência de trabalhos sobre o framework TPACK em língua portuguesa, e apontam que os que o fazem em geral são de maneira introdutória. Desta forma, artigos que buscam avaliar o framework utilizando-se da revisão bibliográfica são de grande relevância.

A2 e A3 trouxeram como instrumentos uma entrevista e um questionário e uma entrevista, respectivamente, os quais são considerados instrumentos de autoavaliação, válidos para avaliar o TPACK (SAMPAIO; COUTINHO, 2012; SILVA; GOULART, 2019; CIBOTTO; OLIVEIRA, 2017). Estes instrumentos são importantes pois “[...] são aqueles que trazem reflexões sobre a própria prática, especificamente relatos de experiência publicados pelos professores, entrevistas e questionários abertos” (GOTTARDO; BERVIAN, 2021, p. 63). E essenciais para as

pesquisas qualitativas.

O conhecimento sobre os instrumentos de avaliação na formação inicial são necessários, pois a partir deles avalia-se a relação dos professores em formação inicial com o TPACK, possibilitando com seus resultados avaliar suas compreensões, a integração das TIC nas práticas pedagógicas e as limitações no trabalho com as TIC. Em especial nas medidas de autoavaliação, refletem exatamente o que o licenciando pensa sobre e como integram o TPACK.

Perspectiva do framework TPACK

Maneira e Gomes (2017) realizaram um trabalho no qual avaliaram o TPACK e inferiram duas categorias de uso para o modelo: perspectiva conceitual e perspectiva operacional. Com base nessa categorização buscamos indícios das perspectivas sobre o framework em nosso corpus de análise.

A1 apresentam o TPACK na perspectiva conceitual, o que é percebido em suas falas: “o TPACK se torna um importante **quadro teórico/conceitual** para analisar, orientar e contribuir com o professor no desenvolvimento das competências necessárias para a utilização da tecnologia em sala de aula” (A1, p. 185) e “, podemos perceber que o TPACK está mais voltado para os **aspectos teóricos** da integração da tecnologia no ensino” (A1, p. 183). O autor cita o TPACK como um referencial para o trabalho com TIC.

A2 e A3 por outro lado, consideram o TPACK como um conhecimento, englobando-o assim na perspectiva operacional. Nesta perspectiva o TPACK é trabalhado além de referencial teórico, mas como maneira de trabalhar os conhecimentos e integrá-los. Essa ideia se explicita em “com isso, acreditamos que, em muitos momentos, tal disciplina auxiliou o desenvolvimento **dos conhecimentos tecnológicos** desses estudantes, especialmente o TPACK.” (A2, p. 275).

Compreender todas as possibilidades do TPACK é importante para sua disseminação, na formação inicial é relevante para realizar um trabalho eficaz ao usar suas premissas. Porém, é necessário o entendimento que ele não é uma receita a ser seguida, mas sim que “o modelo TPACK possa ser uma forma de pensar sobre a complexidade envolvida na integração de TDIC no currículo” (ESPÍNDOLA; GIANELLA, 2019, p. 22).

Conclusão

A partir do estado do conhecimento realizado, foi possível compreender diferentes aspectos referentes ao framework TPACK e o trabalho com as TIC. Esses diferentes olhares, empregam maneiras distintas do professor em formação inicial explorar o tema, o que consideramos um ponto positivo, no sentido que ao conhecer as possibilidades pedagógicas e as premissas do TPACK no trabalho com as TIC, pode repensar o seu modo de inserir as tecnologias na sua prática pedagógica.

A presente pesquisa também permitiu perceber que o TPACK na formação inicial de professores, no contexto brasileiro, é pouco explorado, em especial na área das Ciências. Este se constitui de um campo próspero para pesquisar o TPACK, visto que “a Introdução do pensamento segundo o TPACK na formação dos professores de ciências pode agregar importantes habilidades para este docente” (PESSOA; COSTA, 2015, p. 7). Portanto depreendemos ser importante a inclusão na pauta de programas de formação inicial de professores, especialmente em licenciaturas da área de Ciências da Natureza e Tecnologias.

Referências

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011, 229 p.

CIBOTTO, Rosefran Adriano Gonçalves; OLIVEIRA, Rosa Maria Moraes Anunciato. TPACK – Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo: uma revisão teórica. **Revista Imagens da Educação**, v. 7, n. 2, p. 11-23, 2017. Universidade Estadual de Maringá. <http://dx.doi.org/10.4025/imagenseduc.v7i2.34615>. Disponível em: periodicos.uem.br/ojs/index.php/ImagensEduc/article/view/34615/pdf. Acesso em: 30 abr. 2022.

ESPÍNDOLA, Marina Bazzo de; GIANNELLA, Taís Rabetti. Integração de tecnologias digitais de informação e comunicação no ensino de Ciências: contribuições do modelo do conhecimento pedagógico-tecnológico do conteúdo. **Revista de Educação Educere Et Educare**, [S.L.], v. 14, n. 32, p. 1-26, abr. 2019. Galoa Events Proceedings. <http://dx.doi.org/10.17648/educare.v14i32.18287>. Disponível em: e-revista.unioeste.br/index.php/educereeteducare/article/view/18287. Acesso em: 2 fev. 2022.

GOTTARDO, Lais; BERVIAN, Paula Vanessa. Um olhar para os instrumentos de avaliação do Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo docente. In: ADAMS, Adair; SOUZA, Antonio Escandiel de; JUNGES, Fábio César (org.). **Educação e suas tecnologias**. Cruz Alta: Ilustração, 2021. p. 57-72. Disponível em: editorailustracao.com.br/livro/educacao-e-suas-tecnologias. Acesso em: 02 jan. 2022

MANEIRA, Simone; GOMES, Maria João. A disseminação do TPACK em eventos científicos de Portugal. In: Conferência Internacional de Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação, 10, 2017, Braga. **Atas**. Braga: Challenges, 2017. p. 1469-1487. Disponível em: repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/46036. Acesso em: 25 abr. 2022.

MISHRA, Punya.; KOEHLER, Matthew .J. Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. **Teachers College Record**, 108, v.6, 1017-1054, 2006. Disponível em: http://punya.educ.msu.edu/publications/journal_articles/mishra-koehlertrcr2006.pdf. Acesso em: 2 ago. 2020.

PESSOA, Gustavo Pereira; COSTA, Fernanda de Jesus. Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) no ensino de ciências: qual é a possibilidade? In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 10., 2015, Água de Lindóias. **Anais**. São Paulo: Abrapec, 2015. v. 10, p. 1 - 8. Disponível em: http://www.nutes.ufjf.br/abrapec/ixenpec/atas/lista_area_05.htm. Acesso em: 21 abr. 2019.

PONTE, João Pedro da. As TIC no início da escolaridade: Perspectivas para a formação inicial de professores. In: PONTE, João Pedro da. **A formação para a integração das TIC na educação pré-escolar e no 1º ciclo do ensino básico**: cadernos de formação de professores. 4. ed. Porto: Editora Porto, 2002. p. 19-26. Disponível em: repositorio.ul.pt/bitstream/10451/4202/1/02-Ponte%20%28TIC-INAFOPE%29.pdf. Acesso em: 3 nov. 2021.

RIBEIRO, Lara Ramos; PIEDADE, João Manuel Nunes. Revisão sistemática de estudos sobre TPACK na formação de professores no Brasil e em Portugal. **Revista Educação Em Questão**, 59(59). <https://doi.org/10.21680/1981-1802.2021v59n59ID24458>. Acesso em: 10 mar. 2022.

ROMANOWSKI, Joana Paulin; ENS, Romilda Teodora. As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte”. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 6, n. 19, p. 37-50, set. 2006. Disponível em: <https://>

periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/24176
Acesso em: 17 fev. 2022.

SAMPAIO, Patrícia Alexandra da Silva Ribeiro; COUTINHO, Clara Maria Gil Fernandes Pereira. Ensinar Matemática com TIC: em busca de um referencial teórico. **Revista Portuguesa de Pedagogia**, v.46, n. II, p. 91–109, 2012. Disponível em: https://scholar.google.com/scholarcluster=16240117237616008208&hl=pt-BR&as_sdt=0,5&scioldt=0,5. Acesso em: abril 2019.

SHULMAN, Lee . Those who understand: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, v. 15, n. 2, p. 4-14, Feb. 1986.

SILVA, Mariane Isabele Possidonio da; GOULART, Marceli Behm. Instrumentos de avaliação do TPACK na formação inicial de professores: uma revisão sistemática. In: Simpósio Ibero-Americano de Tecnologias Educacionais, 3., 2019, Araranguá. **Anais** . Araranguá: Sited, 2019. p. 216-224. Disponível em: <https://publicacoes.rexlab.ufsc.br/index.php/sited/article/view/172>. Acesso em: 12 mar. 2022.

SILVA, Juarez Bento da; BILESSIMO, Simone Meister Sommer; MACHADO, Letícia Rocha. Integração de Tecnologia na Educação: proposta de modelo para capacitação docente inspirada no TPACK. **Educação em Revista**, v. 37, n. 8, p. 327-345, nov. 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-4698232757>. Acesso em: 12 abr. 2022.

VARGAS, Rosana Souza de; KURTZ, Fabiana Diniz. Tecnologias de informação e comunicação: um estudo de caso com futuros professores de línguas. **Revista Cadernos de Pesquisa**, Maranhão, v. 27, n. 3, p. 232-257, jul. 2020. Trimestral. Disponível em: <http://periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/cadernosdepesquisa>. Acesso em: 07 maio 2022.

Palavras-chave: Formação.TIC. Ciências.

O ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO INFANTIL: COMO AS PESQUISAS BRASILEIRAS INVESTIGAM ESSA RELAÇÃO?

Camila Boszko¹

Bruna Eduarda Rocha²

Cleci T. Werner da Rosa³

Introdução

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) institui a Educação Infantil como primeira etapa da Educação Básica. Ainda, corroborando com a LDB, a resolução nº 5, de 17 de dezembro de 2009, em seu artigo 3º, determina que o currículo na Educação Infantil deva articular-se com o conhecimento científico e tecnológico (BRASIL, 2009).

Haile (2018) aponta que o processo de ensinar Ciências envolve um movimento além do perceptível, do imaginável, pois parte do ouvir e dar voz às crianças perante os fenômenos do mundo, bem como estimular a imaginação e o deslumbramento na sala de aula. Nesse sentido, o professor dessa etapa formativa ao trabalhar com Ciências deve estimular a construção do conhecimento a partir de uma metodologia na qual a criança se sinta acolhida e respeitada, por conseguinte, esse propósito vai de encontro com a valorização do sentimento de infância (HAILE, 2018).

O ensino de Ciências traz consigo questões associadas ao processo de alfabetização científica dos sujeitos e remete a questões necessárias de serem trabalhadas desde muito cedo no sistema educacional. Como nos lembra Boff (1999), são as nossas ações atuais que irão prejudicar ou

1 Doutoranda e Mestre em Educação na Universidade de Passo Fundo, RS. E-mail: camila.boszko@gmail.com.

2 Especialista em Ciências da Natureza e suas tecnológicas no IFSUL, RS. Mestranda em Educação na Universidade de Passo Fundo, RS. E-mail: 187728@upf.br.

3 Doutora em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina, SC com pós-doutorado pela Universidade de Burgos, Espanha. Docente do Programa de Pós-graduação em Educação e do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica na Universidade de Passo Fundo, RS. E-mail: cwerner@upf.br.

transformar o amanhã, deste modo, quanto mais cedo as crianças forem incentivadas no cuidar, no economizar e no ser ecológico, melhor será para a formação ética do ser humano.

Conforme apontado por Carvalho e Gil-Pérez (2006), atualmente, o ensino de ciência em escolas de Educação Infantil segue sendo deixada de lado e/ou sendo trabalhada de uma maneira isolada ou ainda de forma incompleta, ou seja, não estimulando a construção dos conhecimentos necessários aos alunos. Outros autores apontam que uma possível causa é a falta de profissionais capacitados para desenvolver determinado conteúdo ou pela falta de formação continuada na área. Partindo dessas premissas, o objetivo deste estudo é refletir sobre o ensino de Ciências na Educação Infantil, com base no seguinte questionamento: de que maneira as pesquisas, em contexto brasileiro, têm trabalhado o ensino de Ciências na Educação Infantil?

Metodologia

A partir do posicionamento de que uma parcela significativa da produção nacional pode ser obtida por meio da consulta a teses e dissertações, que estão disponíveis no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), delimitamos esse catálogo como locus de produção de dados. Em termos metodológicos, a opção é por um estudo qualitativo que prime pela interpretação dos dados, adotando uma pesquisa bibliográfica (GIL, 1994) e do tipo “estado do conhecimento” (ROMANOWSKI; ENS, 2006). Para esses autores, as pesquisas do tipo “estado do conhecimento” são aquelas que primam por reunir o que é produzido em um determinado setor das publicações acerca de um tema. Como descritores optou-se pelo uso de “ciências” AND “educação infantil”. Aliás, não houve recorte temporal, apenas a restrição das áreas de avaliação, sendo selecionadas “Educação” ou “Ensino”/“Ensino de Ciências e Matemática”. Com bases nessas delimitações, foram localizadas 28 ocorrências. Após a procedência da leitura, foram selecionados 14 estudos, como indicados no Quadro 1, a seguir.

Quadro 1 - Relação dos estudos constituintes do corpus.

Título	Autor	Produção	Ano
Ensino de Ciências na Educação Infantil: análise de Práticas Docentes na Abordagem Metodológica da Pedagogia Histórico-Crítica	Rita de Cássia Bastos Zuquieri	Dissertação	2007
O ensino de ciências na pré-escola a partir da literatura infantil: uma proposta de sequência didática.	Marcia maria King Rabe	Dissertação	2012
Ensino de ciências na educação infantil: um diálogo com os professores.	Anelize Pires Reynozo da Silva	Dissertação	2014
O ensino de ciências na educação infantil: os primeiros passos na ciência	Alexandra Soares de Souza Fin	Dissertação	2014
No mundo da imaginação se encaixa a alimentação: estudo sobre uma proposta de ensino construtivista envolvendo hábitos alimentares para a educação infantil	Tirzá Prodes	Dissertação	2014
A abordagem da Natureza da Ciência subsidiada por recursos filmicos em uma Comunidade de Prática	Edson Rodrigues Santana	Tese	2014
O uso de experimentos no ensino de ciências naturais na educação infantil maternal: uma possibilidade lúdica de aprendizado científico nos primeiros anos escolares	Angélica Rangel do Nascimento Cunha	Dissertação	2016
Uma proposta de ensino de ciências direcionada para as crianças de cinco anos de idade da educação infantil, envolvendo a metodologia do ensino de ciências por investigação e o teatro	Pollyanna Mara de Souza Carvalho	Dissertação	2016
Investigação Científica na Educação Infantil	Andréia Cristina Santos Freitas	Dissertação	2016
A formação de conceitos no ensino de ciências naturais na educação infantil de uma escola do campo	Mogar Damasceno Miranda	Dissertação	2016
Mochileiros Científicos: o ensino de ciências na Educação Infantil	Veronica Pinto Lopez Gonçalves	Dissertação	2017
O conhecimento em Ciências na Educação Infantil: uma abordagem teórico-metodológica	Michele Ferreira Cardoso	Dissertação	2017
Os bebês, as crianças bem pequenas e a natureza na educação infantil: achadours contemporâneos	Carolina Machado Castelli	Tese	2019

Educação ambiental e valores na educação infantil: sentidos construídos a partir do trabalho pedagógico	Geise Daniele Milagres Crepaldi	Dissertação	2019
---	---------------------------------	-------------	------

Fonte: dados do estudo (2020)

Resultados e discussão

Para esse estudo, delimitou-se a análise para o foco dos estudos selecionados, de modo a trazer os aspectos que caracterizam a pesquisa em termos de sua investigação empírica. Logo, procedemos a um agrupamento dos estudos, considerando a identificação desse foco, o que está apresentado no Quadro 2. Assim, o mapeamento apresentado no quadro é objeto de detalhamento na continuidade.

Quadro 2 – Mapeamento dos estudos empíricos

Estudos realizados	Descrição	Estudos
Intervenção didática	Aplicação de sequência didática ou proposta de ensino a partir de um referencial teórico explícito e com resultados discutidos a partir disso.	Zuquiere (2007); Rabe (2012); Prodes (2014); Carvalho (2016); Freitas (2016); Miranda (2016); Cardoso (2017); Crepaldi (2109)
Curso/oficina de formação para os professores	Realização de curso de formação para professores da Educação Infantil na temática Ciências e com ou em acompanhamento da aplicação posterior em sala de aula.	Santana (2014)
Concepções e percepções sobre Ciência e ensino de Ciências	Percepção dos sujeitos envolvidos no estudo sobre Ciência ou sobre o ensino/aprendizagem em Ciências.	Silva (2014); Fin (2014)
Desenvolvimento de material didático (produto educacional)	Elaboração de material didático destinado a abordar temas relacionados a Ciências na Educação Infantil.	Gonçalves (2017)

Fonte: dados do estudo (2021).

a) Intervenção Didática: nesta subcategoria temos o maior número de estudos representando 64,2% (9:14, oito dissertações e uma tese), e que envolvem a elaboração de atividades didáticas e a sua posterior aplicação em turmas da Educação Infantil. Os estudos exploraram a necessidade de

trazer para o contexto da sala de aula atividades que envolvam o brincar e o lúdico, juntamente com a exploração da natureza, e que isso possa resultar no desenvolvimento e nas aprendizagens. Zuquieri (2007), por exemplo, explorou o tema “**Lixo**” de modo a problematizá-lo, instigando os alunos a pensar e socializar o seu entendimento sobre a temática, bem como, a partir de conhecimentos prévios (senso comum), “chegar aos conhecimentos científicos sem com isso anular o que a criança já possuía de conhecimento cotidiano, mas superando por incorporação” (p. 115). Ainda, Freitas (2016) realizou uma intervenção didática sobre o tema “**solo**”, na turma de Pré II, envolvendo discussões sobre conhecimentos de solo, plantação, crescimento e desenvolvimento da planta. Somado a esses estudos, foram realizadas visitas à horta e à plantação de sementes. A autora atenta para a potencialidade das crianças como investigadoras, mostrando que, na fase dos 5 e 6 anos, elas questionam muito, querem compreender o mundo que habitam, por isso, o professor pode levar diferentes possibilidades para sala de aula, o que irá desafiá-las na busca pelo conhecimento. O estudo de Carvalho (2016) apresentou uma sequência didática que teve como tema o estudo das **plantas** por meio de “uma perspectiva investigativa e uma ideia de trabalhar com o jogo dramático infantil e a produção de uma peça teatral com os alunos” (p. 48). Ao final do estudo, a autora traz uma importante reflexão sobre as atividades realizadas, salientando que essas atividades relacionadas ao Ensino de Ciências favoreceram para que as crianças pudessem ser curiosas no processo de aprendizagem. Além disso, percebeu que, na prática, a aplicabilidade de trabalhar com essa metodologia com crianças pequenas é alta, desde que o professor se atente para não perder o foco investigativo dentre as várias possibilidades que as crianças podem oferecer. Miranda (2016) tratou em sua intervenção didática do tema “**classificação dos seres vivos**”, utilizando a contação de história, o brincar com animais de diferentes classificações, figuras e imagens de livros, passeios, encontro e interações com animais durante passeios. Ademais, tal intervenção também envolveu o uso de pinturas de desenhos, desenhos livres e colagens, bem como brincadeiras lúdicas e quebra-cabeça. Como conclusão, a autora anuncia que após a intervenção foi possível perceber que elas fizeram uso dos critérios científicos internalizados ao longo da intervenção. Crepaldi (2019), por sua vez, abordou as temáticas da educação ambiental, alimentação e conhecimentos atitudinais, com duas turmas de pré-escola, e focou em atividades como o espaço da horta escolar, contação de histórias, jogos, teatros, músicas, atividades de pinturas e colagens. De acordo com a autora, a pesquisa desenvolvida possibilitou

a aquisição de valores para a vida da criança, como seres participativos do processo, buscando a realidade deles em cada aprendizagem. Inclusive, possibilitou refletir cada aula realizada, instigando o pensar e o agir no que se refere à educação ambiental, alimentação saudável, bem como a relação natureza, plantio e cuidados e na construção dos conhecimentos. Rabe (2012) desenvolveu uma intervenção recorrendo a associação entre o ensino de Ciências e a Literatura na temática “**Água**”, assim, salientou a importância da sequência didática como possibilidade de orientar ação didáticas de forma mais direta e, com isso, oportunizar o ensino de Ciências desde a etapa inicial de escolarização. A dissertação de Cardoso (2017) explorou a aplicação de uma sequência didática envolvendo o estudo da temática “**Água**”, a partir do uso de desenho animado e de objetos de aprendizagem. A tese de Castelli (2019), embora não tenha sido uma ação de intervenção que alterou a configuração da sala de aula face ao estudo, foi considerada como intervenção didática, uma vez que se ocupou de analisar uma ação já desenvolvida pela professora da turma. Ainda, a autora retratou em sua pesquisa sobre como pode ser promovida discussão sobre Ciências por meio do brincar e do contato com a natureza, envolvendo o uso da areia para fazer desenhos, colagem, uso de tintas à base de terra e o pintar folhas secas. Segundo a autora, o contato com a **natureza** auxilia no processo de aprendizagem da criança, possibilitando reconhecer melhor o habitat natural, bem como o papel da natureza e sua ligação com o papel do humano na sociedade; isto no que tange ao ser e ao agir, mostrando assim outras realidades fora da sala de aula. O último estudo a ser mencionado nesta subcategoria foi o realizado por Prodes (2014) que tratou de discutir Ciências a partir dos **alimentos** e, de forma mais direta, envolveu a própria alimentação das crianças a sua discussão. Além disso, o estudo envolveu discussões com a equipe escolar, professor, orientador e nutricionista da escola. Em cada etapa, a autora buscou instigar imaginação, fala, pensamentos, opiniões e reflexões das crianças e, segundo ela, depois das atividades, as crianças passaram a ter consciência da importância da alimentação balanceada, da ingestão de água, de mastigarem bem os alimentos e os benefícios que esses hábitos trazem para corpo. Sobre essas propostas de intervenções didáticas vemos o potencial de discussão defendido por Chassot (2003), que é o de trabalhar a ciência a partir da interdisciplinaridade. Enfim, todos os trabalhos partiram de um grande tema gerador para guiar as discussões, trazendo a ciência como norte. Todavia, salienta-se que a concepção de intervenção didática é um trabalho mais pontual e direcionado, não tendo – em geral

– uma continuidade e aprofundamento ao longo dos estudos como, por exemplo, as sequências didáticas.

b) Curso/oficina de formação para os professores: a segunda subcategoria está integralizada por uma tese (1:14 que sinaliza 7,1%). A pesquisa de Santana (2014) apresentou como objetivo proporcionar formação a professores sobre o tema “Ensino de Ciências na Educação Infantil”. Esse estudo, segundo o autor, oportunizou a formação para professores de modo a envolver construções de sequências didáticas para inclusão nos planejamentos das práticas para sala de aula. A partir dos cursos, os professores realizaram práticas em sala de aula com auxílio de sequências didáticas e orientações do autor. Nesse processo de discussão no coletivo da formação e a reflexão com o retorno da operacionalização em sala de aula foi percebido que o professor se mostra autônomo em suas ações em sala de aula, por meio da mediação de práticas e ideias. O pesquisador destaca, ainda, sobre a formação continuada, o quanto que ela é significativa quando realizada de forma prática, bem como as trocas de conhecimentos entre o grupo envolvido, o que contribui com as visões e a percepção do outro, assim, colabora para as execuções das propostas. A pouca incidência de trabalhos nesta categoria é um fator preocupante e de necessária reflexão, tendo em vista que diversos estudos discutem a importância da formação docente e dão ênfase para a necessidade de um aprofundamento ou direcionamento de formações focadas nas ciências para professores de educação infantil. Nesse sentido, os profissionais, nessa etapa formativa, precisam ser polivalentes, ou seja, dominar diversas áreas do conteúdo (FLECK; IGNÁCIO, 2020). Logo, faz-se imprescindível a formação constante no intuito de estimular a construção de um conhecimento atual e significativo.

c) Concepções e percepções sobre Ciência e ensino de Ciências: a terceira subcategoria foi composta por duas dissertações (2:14 que representa 14,2%), que tiveram como objetivo verificar percepções referentes à Ciência e ao Ensino de Ciências na voz dos protagonistas da Educação Infantil. O estudo de Silva (2014) investigou a percepção de professores que atuam na Educação Infantil sobre o ensino de Ciências nesse nível de escolarização. Então, foram entrevistados oito professores que atuam em escolas públicas e foi concluído que a visão desses professores, ainda, carece de discussões, o que pode estar relacionada a sua formação, especialmente aos documentos oficiais (idem). A pesquisa revelou que os documentos contemplam o ensino de Ciências, mas apresentam algumas limitações quanto à clareza de suas propostas, no caso das diretrizes, limitando esse conhecimento aos

temas ligados à biologia e ao meio ambiente. Essa postura contribui para uma visão limitada quanto ao ensino de Ciências, sobretudo, por se tratar de documentos que vêm nortear ou orientar práticas nessa etapa escolar. Por fim, a autora aponta que a fala dos professores revela que ainda há entre alguns docentes a visão de que o ato de ensinar Ciências para essa faixa etária destrói o “ser criança”. O estudo de Fin (2014) se aproxima do anterior por tratar de compreensão de professores sobre o ensino de Ciências, todavia, agrega a isso a percepção das crianças. Para isso, a autora observou estratégias metodológicas utilizadas nas aulas que abordavam temas de ciências e entrevistou professores, coordenadores pedagógicos e crianças. Como resultado, a autora aponta a ausência do ensino de Ciências de forma significativa na Educação Infantil, bem como a falta de formações de professores nessa área. Logo, foi ressaltado por ela a importância de que, para alterar essa realidade, sejam realizados mais investimentos, pois quanto mais cedo inserir o conhecimento científico para as crianças mais significativa poderá se tornar a aprendizagem. Os dois estudos salientam pontos críticos no processo de ensino de ciências na educação infantil e que precisa urgentemente ser superado: o descaso e a limitação. Portanto, é preciso ampliar a concepção de ciências, primeiro por parte dos professores e, conseqüentemente, dos alunos, tal como valorizar o saber das crianças e o seu direito de aprender a mobilizar os conhecimentos científicos em seu cotidiano ou contexto histórico e social (VÉRA, 2017).

d) Desenvolvimento de material didática (produto educacional): a quarta subcategoria, denominada de “Desenvolvimento de material didática (produto educacional)”, é composta por uma dissertação (GONÇALVES, 2017), correspondendo a 7,1% (ou 1:14). Entretanto, identificamos que outros estudos que foram classificados nas categorias anteriores, igualmente apresentaram como resultado o desenvolvimento de produtos educacionais (CUNHA, 2016; CARVALHO, 2016; CARDOSO, 2017). Todavia, esses estudos anunciavam como objetivo a realização de práticas de intervenção, por isso, foram alocados na categoria correspondente. No estudo de Cunha (2016), por exemplo, o produto educacional resultante foi um conjunto de 18 experimentos. O de Carvalho (2016) foi pautado na metodologia de investigação e também envolvendo peças teatrais. Cardoso (2017) desenvolveu um material de apoio para professores, incluindo diferentes recursos estratégicos. Diferenciando-se dos demais, o estudo de Gonçalves (2017) trouxe em seu objetivo a criação de um produto educacional e aplicou em turmas de pré-escola, envolvendo crianças de 4 anos e 5 anos. O produto fora denominado “Mochila Científica”, pois é organizado dentro

de uma mochila um Caderno Orientador de Brincadeiras (COB) e os seguintes materiais: Caleidoscópio; Lupa; Imã; Livros e revistas; Potes com tamanhos diferentes, formas diferentes, pesos diferentes; Balança; Tapete das sensações; Caixa mágica; Fita métrica; Régua; Binóculo; Lanterna. Esse autor aponta que a mochila trouxe muitas possibilidades para construção do conhecimento, e foi possível realizar práticas que enfatizem as experiências trazidas pelas crianças de suas culturas, em suas formas de tocar, cheirar, ver, ouvir e sentir, perceber, notar, apropriar-se daquele que será o seu mundo, como ser único, subjetivo e participativo por suas construções. Nesta categoria destaca-se a necessidade de ampliar-se a produção de sequências didáticas sobre ciências nessa etapa de ensino, visto que, como já foi destacado, os professores possuem uma formação frágil na área e a organização ou planejamento de sequências didáticas se apresentam como um método de superação. Portanto, permitem vislumbram atividades significativas longínquas, com objetivos, metodologias e acompanhamento de aprendizagem já definidos (DOLZ; SCHNEUWLY, 1996).

Conclusão

A partir das leituras dos estudos selecionados foi possível observar diferentes possibilidades para contemplar temas e tópicos do ensino de Ciências na educação infantil, potencializando o processo de aprendizagem de forma prática e diferenciada, com didáticas motivadoras, as quais irão fomentar o futuro do sujeito como cidadão reflexivo em suas ações sociais. Diante ao exposto, percebemos que o ensino de Ciências é um grande aliado na formação cidadã. No entanto, sabemos que, para que aconteça de forma efetiva e que realmente tenha significado, é necessário que cada aluno compreenda o que é e como se faz presente no dia a dia, destacando a realidade em torno de si.

Com base na análise de dados apresentada, salienta-se a fragilidade do ensino de ciências na educação infantil em contexto brasileiro. A maioria dos trabalhos centrou-se em intervenções didáticas que, embora sejam importantes, são movimentos mais pontuais de ensino de aprendizagem. A formação de professores e a construção de sequências didáticas aparecem uma única vez, cada tema em um único trabalho, sendo que as mesmas deveriam ser os maiores enfoques na produção acadêmica atual, com o objetivo de superar os obstáculos de ensino e aprendizagem. Sendo assim, destaca-se principalmente a necessidade de se ampliar a formação, seja ela

inicial ou continuada, de docentes para o exercício do ensino de Ciências nessa etapa tão fundamental e basilar para a construção de conceitos, valores ou posicionamentos emancipatórios e cidadãos. O debate de conhecimentos científicos se faz necessário desde a Educação Infantil, objetivando a construção integral do sujeito, e indo de acordo com o defendido por Chassot (2003), possibilitando a construção de uma visão que aborda aspectos históricos, sociais, ambientais, políticos, econômicos e éticos.

Referências

BOFF, L. *Saber Cuidar: ética do humano - compaixão pela Terra*. Petrópolis: Vozes, 1999.

BRASIL. *Parecer CNE/CEB nº 20/2009* [aprovado em 11 de novembro de 2009]. Revisão das diretrizes curriculares nacionais para a educação infantil. Brasília: Ministério da Educação, 2009.

CARVALHO, A. M. P. GIL-PÉRES, D. *Formação de professores de ciências: tendências e inovações*. (Coleção Questões da Nossa época; v.26) 8. Ed. São Paulo: Cortez, 2006.

CUNHA, A. R. N. *O uso de experimentos no ensino de ciências naturais na educação infantil maternal: uma possibilidade lúdica de aprendizado científico nos primeiros anos escolares*. 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto Federal do Rio de Janeiro, Nilópolis, 2016.

DOLZ, J.; SCHNEUWLY, B. *Genres et progression en expression orale et écrite: éléments de réflexions à propos d'une expérience romande*. Suíça: Emjeux, 1996.

FLECK, T.; IGNÁCIO, P. O ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO INFANTIL: DESAFIOS NO FAZER DOCENTE. In: Encontro sobre Investigação na Escola, XVI, 2020, Sto Antonio da Patrulha, *Anais*.

HAILE, A. C. *O ensino de ciências na educação infantil*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2018.

MIRANDA, M. D. *A formação de conceitos no ensino de ciências naturais*

na educação infantil de uma escola do campo. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2016.

PRODES, T. *No mundo da imaginação se encaixa a alimentação: estudo sobre uma proposta de ensino construtivista envolvendo hábitos alimentares para a educação infantil*. 2014. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

RABE, M. M. K. *O ensino de ciências na pré-escola a partir da literatura infantil: uma proposta de sequência didática*. 2012. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2012.

SANTANA, E. R. *A abordagem da Natureza da Ciência subsidiada por recursos filmicos em uma Comunidade de Prática*. 2014. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

VÉRA, A. F. *Ciências da Natureza na Educação Infantil: um estudo sobre a prática docente*. 2017. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2017.

ZUQUIERI, R. C. B. *Ensino de Ciências na Educação Infantil: Análise de Práticas Docentes na Abordagem Metodológica da Pedagogia Histórico-Crítica*. 2007. Dissertação (Mestrado em Educação para Ciências) - Universidade Estadual “Julio de Mesquita Filho”, Campus de Bauru. Bauru, 2007.

Palavras-chave: Educação científica; formação cidadã; educação infantil.

PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES SOBRE MATERIAIS E ATIVIDADES DESENVOLVIDOS PARA INTRODUÇÃO À ROBÓTICA EDUCACIONAL NO ENSINO DE FÍSICA EM AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM

Paulo José Sena dos Santos¹

Josemar de Siqueira Vargas²

Introdução

Há décadas diversos pesquisadores investigam as dificuldades de aprendizagem dos estudantes em Física. De maneira geral os resultados apontam que estas dificuldades estão relacionadas principalmente: à idealização, que por ser grande, dificulta a associação dos diversos conceitos discutidos às situações cotidianas, ao uso de abordagens com ênfase somente na resolução de determinados tipos de exercícios e problemas, e à falta de contextualização.

Para a redução das diferentes dificuldades, e consequente aumento na aprendizagem dos estudantes, diferentes autores defendem abordagens que sejam centradas no estudante, que utilizem atividades experimentais e/ou usem as tecnologias digitais de informação e comunicação (TIDCs). Neste contexto, a robótica educacional, definida por Gomes et al (2010, p. 16) como:

um conjunto de conceitos tecnológicos aplicados à educação em que o aprendiz tem acesso a computadores e softwares, componentes eletromecânicos como motores, engrenagens, sensores, rodas e um ambiente de programação para que os componentes possam funcionar tem despertado o interesse de diversos pesquisadores e grupos de pesquisa, o que levou ao desenvolvimento de diversas propostas para

1 Doutor em Física, Departamento de Física UFSC – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica e Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, paulo.sena@ufsc.br.

2 Mestre em Ensino de Física, Escola Estadual Básica Professor Laércio Caldeira de Andrada / SEB - COC, josemarsiqueira@gmail.com.

o seu uso, principalmente relacionado ao estudo dos movimentos (SIQUEIRA; SANTOS, 2019; SANTOS; SANTOS, 2021).

Apesar de os trabalhos citados apontarem resultados promissores em relação à aprendizagem e à melhora na motivação e no interesse, algumas análises apontam que existem aspectos relacionados ao aumento da duração das sequências didáticas devido à necessidade de uma Introdução à prototipagem e à programação. Deste modo, a Introdução desta nova abordagem pode trazer novas dificuldades.

Uma possibilidade para a superação dos pontos levantados está na utilização de ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) em uma abordagem híbrida, que segundo Valente (2015, p.13) “[...] é uma abordagem pedagógica que combina atividades presenciais e atividades realizadas por meio das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs)”. Com base no exposto propomos o uso de AVA para a Introdução à plataforma Arduino. Os materiais e atividades disponíveis no ambiente foram desenvolvidos utilizando a Teoria da Carga Cognitiva (TCC).

Neste trabalho serão apresentados alguns resultados sobre a percepção de um grupo de estudantes sobre material e das atividades desenvolvidas para a Introdução ao Arduino e à Plataforma Tinkercad, que fazem parte de uma pesquisa em andamento a respeito das contribuições da robótica educacional para a aprendizagem de gráficos em cinemática.

A teoria da carga cognitiva

No estudo da cognição humana devemos considerar como as informações percebidas do meio exterior são processadas. Este processamento envolve a percepção, codificação, armazenamento, recuperação e utilização das informações.

Neste contexto, a estrutura cognitiva pode ser modelada através da inclusão e interação de três sistemas de memória: a sensorial, a de trabalho (ou curta duração) e a de longa duração. Na memória sensorial, as informações e/ou sensações captadas do meio exterior estão momentaneamente disponíveis (durante milésimos de segundo) para processamento na memória de trabalho, que tem capacidade limitada de 5 a 9 peças de informação durante alguns segundos (MILLER, 1956). Durante este processamento, a todo momento, informações relevantes (esquemas, conceitos, significados, entre outros) são recuperados e/ou modificados e novas informações são codificadas e armazenadas na memória de longo, que

é praticamente ilimitada. Assim, as características da memória de trabalho e suas limitações devem ser consideradas na elaboração de situações e materiais para a aprendizagem, de modo que o excesso e a organização das informações não sobrecarreguem o processamento da memória de trabalho, que pode provocar um prejuízo ao processo (PAAS et al, 2003).

Estes são os pontos principais da Teoria da Carga Cognitiva (TCC) desenvolvida inicialmente por John Sweller e outros pesquisadores para a elaboração de situações de aprendizagem mais alinhadas ao processo cognitivo. Segundo a teoria, a carga cognitiva definida como a demanda sobre a memória de trabalho quando aprendemos um conceito e/ou uma tarefa em particular (PAAS et al., 2003), pode ser de três tipos: (i) intrínseca relacionada à complexidade do conceito e ao conhecimento prévio do estudante; (ii) estranha (ou irrelevante) que tem relação com as características da situação e dos materiais didáticos que não contribuem para o aprendizado e, conseqüentemente, desperdiçam os recursos limitados da memória de trabalho; e (iii) relevante relacionada às características dos materiais e situações que contribuem para o aprendizado (SWELLER, 2003; SANTOS; TAROUÇO, 2007; LEPPINK et al, 2013).

Para que a aprendizagem ocorra é necessário balancear as diferentes cargas cognitivas. Uma vez que não podemos manipular o conhecimento prévio do estudante, a carga cognitiva intrínseca pode ser controlada através da segmentação e arranjo do conteúdo de modo a otimizar a quantidade de elementos interativos. A redução desta carga ocorrerá à medida que ocorrer o aprendizado. A carga estranha pode ser reduzida e a relevante, elevada através da observação de alguns princípios durante a elaboração do material didático (SANTOS; TAROUÇO, 2007):

- **Princípio da Proximidade Espacial:** as palavras e imagens correspondentes devem estar próximas, em vez de afastadas;
- **Princípio da Proximidade Temporal:** as palavras e imagens devem ser apresentadas simultaneamente;
- **Princípio das Diferenças Individuais:** estudantes com maior nível de conhecimento, sobre um determinado assunto e com maior grau de orientação espacial possuem maiores condições de organizar e processar seu próprio conhecimento ao interagir com o assunto;
- **Princípio da Coerência:** quanto mais simples e objetiva for a apresentação do conteúdo melhor será o processamento de informações pela memória de trabalho, assim, não se deve

utilizar palavras, imagens ou sons não relevantes para o assunto;

- **Princípio da Redundância:** o uso de animações e narração simultaneamente potencializa o aprendizado;
- **Princípio da Segmentação:** os conceitos, ideias e informações devem ser apresentados em segmentos adequados ao ritmo de aprendizagem do aluno.

Estes princípios foram utilizados na elaboração de videoaulas, materiais escritos e atividades disponibilizadas em um AVA desenvolvido para a discussão da Introdução ao Arduino e a Plataforma Tinkercad. Para exemplificar o material elaborado na figura 1 estão dois slides elaborados para a atividade “Como acender um LED?”. É importante observar que: (i) os significados são apresentados próximos aos comandos; (ii) as informações estão disponibilizadas da forma mais disponível quanto possível; (iii) e os laços (loops) são apresentados em momentos diferentes, de forma que os estudantes podem estudá-los separadamente.

As tarefas também foram planejadas para a redução da carga cognitiva estranha (PAAS et al, 2003; LEPPINK et al, 2013). Inicialmente os estudantes foram orientados a estudar os exemplos resolvidos, depois completavam exemplos parcialmente resolvidos (o número de passos a completar aumentava de acordo com o avanço na atividade) e finalmente realizavam desafios (por exemplo, enviar uma mensagem em código morse).

Figura 1: Slides presentes na atividade “Como acender um LED?”



Fonte: os autores.

Metodologia

Devido às consequências da pandemia, o material desenvolvido (material didático e atividades) foram testados no ano de 2020 em um clube de robótica de uma escola privada localizada na cidade de Florianópolis

(SC). Os participantes desta primeira avaliação cursavam do primeiro ao terceiro ano do ensino médio, e tinham idades entre 15 e 18 anos.

Foram realizados oito encontros remotos no Microsoft Teams com a presença de um dos pesquisadores (responsável pela condução das atividades). Eles ocorriam nas manhãs de sábado e tinham uma duração média de três horas. Os slides, tarefas e videoaulas foram disponibilizados no ambiente, de modo que os estudantes pudessem acessá-los quando quisessem. Além deste ambiente, os estudantes também podiam conversar e tirar dúvidas através do aplicativo de conversas WhatsApp.

Na primeira aula foi realizada uma apresentação ao AVA e ao Tinkercad (software de simulação Arduino onde as atividades foram desenvolvidas). A partir do segundo encontro foram discutidos, no simulador, aspectos sobre a programação e montagem de dispositivos simples com uso de leds, motores e sensores diversos.

Ao final das atividades, três estudantes – denominados E1, E2 e E3 – iniciantes no clube, foram convidados, pelo pesquisador que não esteve presente nos encontros remotos, para uma entrevista. As entrevistas, que duraram em média 25 minutos, foram transcritas, e analisadas pelos pesquisadores através de uma abordagem qualitativa. O uso desta abordagem é justificado pois permite ao pesquisador investigar “a forma como as pessoas constroem o mundo a sua volta, o que estão fazendo ou o que está lhes acontecendo (...)” (FLICK, 2009, p. 8).

As transcrições foram distribuídas para os pesquisadores que buscaram e codificaram informações separadamente sobre: (i) o material desenvolvido e (ii) as atividades. Após a análise os pesquisadores se reuniram por vídeo conferência e discutiram/resolveram eventuais discrepâncias.

A execução da pesquisa foi aprovada pelo comitê de ética (CAAE 34315920.0.0000.0121).

Resultados e discussão

Inicialmente, o pesquisador perguntou aos estudantes se os materiais utilizados auxiliaram na aprendizagem. De maneira geral, os estudantes consideraram que o material auxiliou na aprendizagem, como ilustram os extratos a seguir:

E1. *Auxiliaram... auxiliaram... bem claro, bem feito, assim, “clean”... bonito. Eu acho que cumpriram o papel.*

E2. *Sim! Ajudaram muito... muito... [...]. Ele [o slide] também já dava exemplo de como fazer tudo. Então, achava bem bom porque daí... embora eu tenha visto a aula precisava ver de novo... então, os slides foram muito explicativos.*

A disposição gráfica utilizada foi considerada positiva, pois

E2. *[...] As imagens que coloca e tal... de como fazer cada... colocar, por exemplo, cada programação ali, as imagens também mostrando o que depois dessa programação vai acontecer, foram muito bons!*

E2. *[...] Todos os slides... tinha tipo a ordenzinha que era para ter, o primeiro mostrava... tipo... a coisa inicial, depois já ia aprofundando, então eu gostei bastante do jeito que tá.*

Durante a vídeoaula a linguagem foi considerada complexa, em alguns momentos, como ilustram os extratos a seguir

E2. *[...] às vezes tipo alguma palavrinha, assim, que o professor colocava, eu não entendia. Mas, eu já logo mandava para ele... “o que significa isso?” [...], mas daí o Josemar ia auxiliando de uma forma mais fácil da gente entender... os novos.*

E3. *[...] Tipo, por exemplo, no led eu achei uma coisa mais de boa, aí depois, eu não lembro como é que era o nome certinho, que tinha que fazer piscar, e tal, achei mais complicadinho.*

Cabe ressaltar que, segundo E2, neste momento as interações sociais com o professor e com os colegas foram muito importantes para a superação das dificuldades.

As organização e formato das atividades foram consideradas adequadas, como ilustram as passagens a seguir

E2. *[...] isso aí não tem nem o que reclamar! Tudo o que ele falava, tudo o que ele ensinava, assim, era a tarefa que tinha que ser.*

E3. *Tem umas tarefas que são mais desafiadoras, que ele até fala “esse aqui é o desafio”, mas é sempre de acordo com a aula. [...] Então, acaba sendo mais fácil, mais de boa pra ti entender e depois fazer, né.*

Apesar da avaliação positiva do material elaborado, E3 apontou algumas dificuldades relacionadas à prototipagem:

E3. *[...] Só que, como eu sou iniciante, às vezes é um pouco difícil, assim, de entender porque que serve, porque que tu usa, é... porque que você tem que ligar tal fio, ali no positivo, ali no negativo, porque que tem que por um resistor.*

A dificuldade relatada está relacionada ao entendimento da física

envolvida (carga intrínseca). Segundo a TCC, esta dificuldade pode ser reduzida com o entendimento sobre os conceitos envolvidos.

Ao final da entrevista, os estudantes consideraram que aprenderam sobre o Arduino com o material elaborado

E2. *Sim, total! É... por exemplo, do led que eu tava falando, eu nem sabia como ligava um! Às vezes [...] a gente aprende sobre o led, a gente sabe como liga, mas fazer aquilo como se fosse na parte de dentro, como que funciona ele mesmo.*

E3. *[...] entendi sim! Entendi. Eu pensei que tinha relação a, tipo, tudo sabe? [...] Ao passar das aulas, no decorrer das aulas, eu... eu percebo que eu entendo melhor, e às vezes uma informação que eu não sabia, agora eu entendo.*

Conclusão

A utilização das TDICs no ensino de Física é uma possibilidade para a redução das dificuldades de aprendizagem apontadas pelas pesquisas. Entretanto, o seu uso pode trazer novos desafios, uma vez que pode ser necessária a apresentação de novos conceitos, o que leva a impactos na duração da sequência das aulas.

Uma alternativa para a redução desse tempo e ampliação do contato com os novos conceitos é a utilização de uma abordagem híbrida, que produz uma demanda pela elaboração de novos materiais didáticos. Defende-se que durante o planejamento e elaboração sejam consideradas algumas características de nossas estruturas cognitivas, como, por exemplo, as limitações e potencialidades das nossas diversas memórias.

A TCC ao considerar elementos da arquitetura cognitiva possibilitou a elaboração de textos, videoaulas e atividades, para a inserção da programação e de alguns aspectos da prototipagem em aulas de Física. Os primeiros resultados indicam que o material possibilitou uma redução da carga cognitiva estranha. A análise das entrevistas permitiu concluir que houve um aprendizado relacionado à programação, o que mostra uma redução da carga intrínseca relacionada ao aprendizado da linguagem utilizada, mas surgiram dúvidas relacionadas ao entendimento da física dos componentes. Também podemos inferir a partir dos relatos um possível aumento de carga relevante.

Para a continuação do trabalho serão necessárias algumas modificações no material para a ampliação da discussão de alguns aspectos

relacionados à física envolvida na prototipagem, além da aplicação e análise de dados em turmas com maior número de estudantes e, de forma híbrida, no presencial.

Referências

FLICK, Uwe. Desenho da pesquisa qualitativa. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GOMES, C. G., SILVA, F. O., BOTELHO, J. C e SOUZA, A. R. A robótica como facilitadora do processo de ensino-aprendizagem de matemática no ensino fundamental. In Pirola, N.A. org. Ensino de ciências e matemática, IV: temas de investigação [online]. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010. 244 p. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/bpkng/pdf/pirola-9788579830815-11.pdf>. Acesso em jan de 2016.

LEPPINK, J.; PAAS, F.; VAN DER VLEUTEN, C. P. M.; VAN GOG, T.; VAN MERRIËNBOER, J. J. G. Development of an instrument for measuring different types of cognitive load. Behavior Research Methods, April, 2013.

MILLER, G. A. The magical number seven, plus or minus two: some limits on our capacity for processing information. Psychological Review, v. 63, n. 3, p. 81 – 97, 1956.

PAAS, F.; TUOVINEN, J. E.; TABBERS, H.; VAN GERVEN, P. W. M. Cognitive load measurement as a means to advance cognitive load theory. Educational Psychologist, 38(1), pp. 63 – 71, 2003.

SANTOS, L. M. A.; TAROUÇO, L. M. R. A importância do estudo da Teoria da Carga Cognitiva em uma educação tecnológica. Revista Novas Tecnologias na Educação – RENOTE, v. 5, n. 1, 2007.

SANTOS, P. J. S.; SANTOS, T. F. M. Analysis of a didactic sequence using educational robotics to teach graphs in kinematics. Physics Education, 56, 015015, 2021.

SIQUEIRA, J; SANTOS, P. J. S. Relato sobre o uso da robótica educacional na discussão de gráficos em cinemática em uma turma de primeiro ano de uma escola pública estadual. Revista Novas Tecnologias na Educação – RENOTE, v. 17, no 3, 2017.

SWELLER, J. Cognitive Load Theory: a Special Issue of Educational

Psychologist. LEA, Inc, 2003.

VALENTE, J. A. O ensino híbrido veio para ficar. In: BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. M. (Org.). Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso, 2015

Palavras-chave: Introdução ao Arduino. Teoria da Carga Cognitiva. Ensino híbrido.

REPERCUSSÕES INCLUSIVAS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE FÍSICA DA CIDADE DE UBERLÂNDIA

Heloisa Fernanda Francisco Batista¹

Sandro Rogério Vargas Ustra²

Introdução

A inclusão de estudantes público-alvo da Educação Especial (PAEE) em turmas regulares de ensino tem sido impulsionada por meio de marco legal estruturado nas últimas décadas, como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), o Plano Nacional de Educação 2014-2024 e a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência) (BRASIL, 1996; 2014; 2015). Além da promulgação de tais documentos, ainda recentes no contexto brasileiro, é fundamental que ocorram ações de apoio para que a comunidade escolar, em especial o professor, possa atuar nos diversos cenários desafiadores presentes nos contextos escolares, em uma perspectiva inclusiva, buscando romper as principais barreiras presentes nesse ambiente (GLAT; ESTEF, 2021; BRIANT; OLIVER, 2012).

O professor exerce um papel fundamental, tanto no processo de ensino-aprendizagem quanto no contexto escolar mais amplo, na inclusão de estudantes PAEE, uma vez que atua diretamente com este público. Nesse sentido, a formação de professores, inicial ou continuada, é um tema de extrema importância e vários pesquisadores têm se dedicado a estudar seu impacto na construção da identidade docente e no processo de inclusão escolar (BATISTA; USTRA, 2022; TAVARES; SANTOS; FREITAS, 2016).

Durante a formação de professores é necessário que sejam construídos, e desenvolvidos, diversos princípios, saberes, ações e atitudes que devem estar contemplados nos conteúdos pedagógicos e específicos

1 Doutoranda em Educação, Universidade Federal de Uberlândia, heloisa.f.batista@gmail.com

2 Doutor em Educação, Universidade Federal de Uberlândia, srvustra@ufu.br

de cada área de conhecimento. A legislação atual, referente à formação de professores, elenca competências gerais, específicas e habilidades que devem ser potencializadas pelo futuro docente, destacando o reconhecimento do contexto de vida em que os estudantes estão inseridos, desenvolvimento de aprendizagem satisfatória, tendo como base a estruturação de ações de ensino e engajamento com a aprendizagem de todos os estudantes envolvidos.

Nesse contexto, a reflexão a respeito da formação docente, pautada em uma perspectiva discursiva, apresenta contribuições importantes sobre o professor e a influência das formações inicial e continuada em suas práticas. A partir desses pressupostos iniciais, este trabalho buscou caracterizar a formação dos professores de Física da rede pública de ensino da cidade de Uberlândia, em Minas Gerais, em relação à temática inclusão. Foram utilizados questionários, com perguntas objetivas e discursivas, e buscou-se compreender os dados a partir de uma perspectiva qualitativa, levando em consideração o contexto docente investigado (GHEDIN; FRANCO, 2008). As respostas dos participantes foram analisadas a partir dos pressupostos da Análise do Discurso de linha francesa.

Metodologia

Neste trabalho são apresentados resultados de uma pesquisa qualitativa que tinha como principal objetivo a interpretação do contexto em que o fenômeno estudado está inserido, a partir da relação já estabelecida entre o sujeito e fenômeno. Assim, demarca-se o viés qualitativo, por se tratar de situações em que há a participação/interação de indivíduos (CRESWELL, 2007).

A pesquisa foi realizada após submissão e aprovação junto ao Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos da Universidade Federal de Uberlândia, contando com a participação de vinte e seis professores de Física da rede estadual de Minas Gerais, da cidade de Uberlândia, por meio de um questionário. Para a realização desse recorte, os dados foram analisados considerando os pressupostos da Análise do Discurso (AD) proposta por Pêcheux (ORLANDI, 2009). A AD tem sido utilizada em inúmeras pesquisas, pois possibilita o estudo das relações que ocorrem entre os sujeitos que participam do processo pedagógico e as derivações das ações que constituem os discursos. O *corpus* bruto foi composto por todas as respostas fornecidas pelos participantes, enquanto o *corpus* de análise foi

organizado a partir dos recortes das falas, unidades de sentido. As unidades de sentido foram organizadas de forma a abordar como a formação inicial do professor de Física tem contribuído para sua atuação junto às turmas inclusivas.

Alguns apontamentos dos discursos

A seguir, são apresentadas as respostas em que é ressaltada a participação em atividades que destacam a temática Educação Especial. Essa atividade poderia ser disciplina, curso de extensão, atividade de estágio, entre outras. Também buscou-se conhecer, a partir da perspectiva do participante, como foi a experiência e o que havia sido apresentado. Foram sinalizados, nos excertos, em itálico, as partes dos discursos em que estes aspectos estão presentes.

- L1 **P3:** Foi uma *pequena roda de conversa*, em um evento da *Faculdade de*
- L2 *Educação*; não trouxe formas distintas aplicáveis à física, apenas uma
- L3 *versão*
- L3 *geral das dificuldades dos alunos* com alguma deficiência.
- L4 **P14:** Foi enriquecedor, já que *não tinha conhecimento* nenhum do
- L5 assunto. Foi
- L5 um *seminário dos surdo-mudos*, no qual tinha uma intérprete e um
- L6 assunto era
- L6 a *dificuldade de inclusão deles na sala de aula*. Assisti, também, uma
- L7 defesa de
- L7 TCC na qual o assunto era sobre o *ensino de Óptica para alunos de baixa*
- L8 *visão*.
- L8 Essas foram minhas experiências, além da *disciplina Libras*, onde a
- L9 professora
- L9 era *surdo-muda e nos mostrava que era possível incluir em ensino regular*.
- L10 **P22:** Fui *monitor e estagiário* do mUSEU DICA durante alguns anos.
- L11 Apesar
- L11 de *não haver uma formação na graduação sobre isso*, a equipe sempre se
- L12 reunia
- L13 e discutia ações a serem implementadas no sentido de *tornar as*
- L14 *atividades de*
- L14 *interação do museu acessível para toda a população*.

A fala do participante P3 apresenta a ausência da realização de atividades, durante a formação inicial, que possibilitassem o contato do futuro docente com a temática. Observa-se, nas linhas L1 e L2, que a aproximação que houve foi por intermédio da Faculdade de Educação, uma vez que esta é responsável pela oferta de disciplinas presentes no núcleo de formação pedagógica dos cursos de licenciatura, como Didática Geral, Libras, Política e Gestão da Educação.

As linhas L2 e L3 ainda ressaltam que, muitas vezes, as atividades apresentadas são ofertadas de forma superficial, pois o período de realização é muito rápido e há dificuldades em estabelecer um cronograma de atividades a serem desenvolvidas que contemple, por exemplo, contextualização histórica, familiarização com as principais características das deficiências, ausência de confecção de atividades (teóricas e experimentais) adaptadas para atender turmas inclusivas, dentre outras atividades.

Apesar do participante P3 ter tido contato, por meio de uma roda de conversa, sobre as dificuldades gerais que estudantes PAEE comumente apresentam, é necessário que sejam pensadas ações que possam vir a auxiliar o futuro docente a ter um olhar mais atento para sua prática pedagógica, de forma a contemplar a diversidade presente no ambiente escolar. Esse olhar mais atento, e a orientação para possíveis caminhos a serem percorridos, podem vir a ser construídos, a partir de vivências proporcionadas durante o curso por meio de eventos, estágios, programas como PIBID e Residência Pedagógica, e pela orientação dos professores que ministram as disciplinas, de forma a serem buscadas possibilidades de propostas inclusivas.

O participante P14 traz no seu depoimento, em específico na linha L4, que devido à falta desse contato com a temática, toda a informação apresentada vem contribuir para ampliar sua visão a respeito da inclusão de pessoas com deficiência nas diversas esferas da sociedade. Porém, observa-se que ainda há a utilização de termos que não são mais empregados para se dirigir à pessoa com deficiência.

Em 2005, por meio de Decreto, foi instituída a presença da disciplina de Libras como componente curricular obrigatório para todos os cursos de licenciatura. Dessa forma, é perceptível, pela fala dos participantes, que o contato com alguma temática relacionada à Educação Especial ocorreu durante a realização dessa disciplina durante a graduação.

Em dois momentos, nas linhas L5 e L9, o professor P14 refere-se a pessoa surda como “*surdo-muda*”, sendo que uma pessoa surda pode não ter seu aparelho fonador comprometido, podendo ser oralizada, enquanto

a mudez é outro tipo de deficiência. Além disso, é raro um indivíduo ter as duas deficiências simultaneamente. É necessário estarmos atentos à forma correta de se referir à pessoa com deficiência, pois durante um longo período foram atribuídos termos pejorativos e capacitistas em que era enfatizada somente a deficiência e o indivíduo como pessoa não era priorizado. Infelizmente, a utilização de tais termos ainda está presente não somente nos ambientes escolares, apesar de terem tido diversas ações e políticas, nos mais diversos setores da sociedade que buscam apresentar os termos corretos de tratamento.

Foi ainda relatado que durante o seminário tinham sido abordadas as dificuldades e os desafios presentes na inclusão de estudantes PAEE nas escolas regulares e que essa abordagem pode contribuir para que o futuro docente conheça o cenário escolar e, a partir dos relatos apresentados, possa buscar estratégias que auxiliem na inclusão dos estudantes. Observa-se, ainda, na fala de P14, um certo desconhecimento a respeito da presença de estudantes PAEE em escolas com turmas regulares e não em escolas de Educação Especial.

Durante muitas décadas, os indivíduos que apresentavam alguma deficiência eram enviados para escolas exclusivas ou a instituições filantrópicas para receberem acompanhamento escolar. A partir de diversos documentos norteadores, que surgiram em reuniões internacionais e nacionais, e da luta de várias entidades que buscam dar voz a esse público, o movimento de inclusão social desses indivíduos nos diversos setores da sociedade tem sido ampliado significativamente (BATISTA; USTRA, 2022). Esse contexto torna ainda mais urgente que o futuro docente tenha contato com a temática Educação Especial durante sua formação, principalmente para que de antemão já consiga pensar em possibilidades e caminhos a serem desenvolvidos durante a sua prática.

Na área de Ensino de Física, é notório o alto índice de pesquisas direcionadas ao ensino para pessoas com deficiência visual, em especial na temática de Óptica. Esses trabalhos tiveram grande impulso a partir da criação do grupo de pesquisa “Ensino de Ciências para alunos com Necessidades Educacionais Especiais”, que desenvolveu trabalhos entre os anos de 2005 e 2011, na Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, em São Paulo. Apesar de relatar a participação na defesa de Trabalho de Conclusão de Curso, o participante P14 não deixou claro como essa experiência influenciou sua formação. Ainda é necessário que sejam desenvolvidas pesquisas que busquem familiarizar o futuro docente com os diversos cenários de deficiências e quais são as possíveis alternativas

para que possa aprimorar as possibilidades de abordagens nos conteúdos de Física para tais públicos.

Um fato a ser observado na amostra é que apenas 14 professores (53,8%) tiveram contato com a disciplina de Libras, uma vez que tinham finalizado a graduação a partir de 2012 e os currículos das Instituições de Ensino às quais eram vinculados já tinham a Libras inserida em seus currículos, a partir do ingresso dos participantes. Os demais participantes se graduaram nos anos anteriores e não tiveram contato com a temática de Educação Especial nesse período, exceto o participante P22 que, durante a graduação, atuou como monitor e estagiário em um museu vinculado à Universidade, como sinalizado na linha L10.

As atividades de estágio e monitoria, remunerados ou não, são caminhos que podem auxiliar o futuro docente a ter contato com o ambiente escolar ou outro ambiente que esteja vinculado às atividades acadêmicas. As experiências adquiridas nesses locais são diversas, uma vez que a forma como cada indivíduo vivencia as situações é influenciada pela sua bagagem acadêmica e pessoal. Esses ambientes possibilitam que a formação do futuro professor seja diversificada e encorajam o discente a buscar estabelecer relações entre o que foi abordado nas disciplinas teóricas e o que, de fato, ocorre em ambientes escolares diversificados.

A fala do participante P22, na linha L11, enfatiza novamente a ausência de subsídios durante sua formação inicial para que o futuro docente se prepare melhor para assumir uma sala de aula no papel de professor. Apesar da existência da disciplina de Libras nos currículos dos cursos de licenciatura, normalmente com carga horária de sessenta horas, as turmas que se formaram em anos anteriores à implementação da disciplina na grade curricular dos cursos não tiveram contato com a temática dentro da grade anterior. Dessa forma, esse docente teve contato com a temática durante a sua inserção em sala de aula da Educação Básica, ou buscando por iniciativa própria.

Há diversas atividades e pesquisas que buscam aproximar a população dos museus. Para que isso ocorra, diversas formações têm sido realizadas com as pessoas que atuam nos museus para que tornem esse ambiente mais acessível. Nesse ponto, há destaque para atitudes de inclusão da pessoa com deficiência nesses ambientes, desde adaptações arquitetônicas até o desenvolvimento de apresentações em que são levadas em consideração as especificidades do público presente.

O participante P22 enfatiza, nas linhas L12 e L13, essa postura que

tem sido assumida pelos museus e como essa experiência pode auxiliá-lo na sua formação já pensando na sua atuação em turmas inclusivas. Porém, essa não é a realidade de muitos professores de Física que se formaram antes da implementação da disciplina de Libras ou oferta de atividades que contemplassem a temática de Educação Especial.

Considerações finais

Ainda há desafios bastante expressivos em relação ao Ensino de Física, no que se refere ao desenvolvimento de práticas pedagógicas que abarquem estudantes PAEE e demais estudantes que tenham dificuldades de aprendizagem não relacionadas a alguma deficiência. Para isso, destaca-se a necessidade de um maior contato do futuro docente com a temática Educação Especial desde sua formação inicial, uma vez que essas vivências configuram-se como suporte para sua prática pedagógica.

Além disso, torna-se necessária a oferta de formação continuada com ações voltadas à inclusão de estudantes PAEE. O professor deve ter subsídios que o auxilie a desenvolver uma prática docente que contemple a diversidade presente nas salas de aula. A inclusão de estudantes PAEE em turmas regulares de ensino é benéfica para todos os presentes no contexto educacional. Para esses estudantes, o convívio no ambiente escolar deve ir além da mera socialização e contemplar o acesso aos conteúdos escolares para se tornarem cidadãos com maior independência e senso crítico.

Referências

BATISTA, Heloisa Fernanda Francisco; USTRA, Sandro Rogério Vargas. Ser professor de Física em contextos escolares inclusivos. **Revista Educação Especial**, Santa Maria, v. 35, p. 1-25, 2022.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF, 1996. Disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/70320/65.pdf> Acesso em: 13 jan. 2022.

BRASIL. **Lei 13.005, de 25 de junho de 2014**. Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras providências. Brasília, DF, 2014. Disponível em: <http://pne.mec.gov.br/18-planos-subnacionais-de-educacao/543-plano-nacional-de-educacao-lei-n-13-005-2014> Acesso

em: 12 jan. 2022.

BRASIL. **Lei 13.146, de 06 de julho de 2015.** Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília, DF, 2015. Disponível em http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm Acesso em: 12 jan. 2021.

BRIANT, Maria Emília Pires; OLIVER, Fátima Corrêa. Inclusão de crianças com deficiência na escola regular numa região do município de São Paulo: conhecendo estratégias e ações. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Marília, v.18, n.1, p.141-154, 2012.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa:** métodos qualitativo, quantitativo e misto. Porto Alegre, RS: ARTMED, 2007.

FRANCO, Maria Amélia Santoro; GHEDIN, Evandro. **Questões de método na construção da pesquisa em educação.** São Paulo: Cortez, 2008.

GLAT, Rosana; ESTEF, Suzanli. Experiências e vivências de escolarização de alunos com deficiência intelectual. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Bauru, v. 27, p. 157-170, 2021.

ORLANDI, Eni P. **Análise de discurso:** princípios e procedimentos. Campinas, SP: Pontes, 2009.

TAVARES, Lídia Mara Fernandes Lopes; SANTOS, Larissa Medeiros Marinho dos; FREITAS, Maria Nivalda Carvalho. A Educação Inclusiva: um Estudo sobre a Formação Docente. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Marília, v. 22, n. 4, p. 527-542. 2016.

Palavras-chave: Inclusão. Formação de Professores. Ensino de Física.

TDIC's: DEMANDAS FORMATIVAS DE PROFESSORES(AS) DE CIÊNCIAS NO INÍCIO PANDÊMICO

Shamya Thilara Leite Lago¹

Ricardo Ferreira Vale²

Juliane Priscila Diniz Sachs³

Ronaldo Adriano Ribeiro da Silva⁴

Introdução

Diante do cenário pandêmico, ocasionado pela COVID-19, os(as) professores(as) da Educação Básica confrontaram-se com a suspensão das atividades de ensino presencial e se depararam com o Ensino Remoto Emergencial (ERE), para o qual não se encontravam preparados(as), vivenciando desafios, dúvidas, angústias e barreiras. Os olhares voltaram-se às Tecnologias Digitais de Informação (TDIC's), que poderiam tornar-se aliadas nesse novo cenário educacional.

As TDIC's são compreendidas como recursos que poderão beneficiar os processos de ensino e de aprendizagem. Essas já eram investigadas antes desse período e eram apontadas como uma necessidade associada às mudanças no padrão de comportamento dos habitantes de um mundo globalizado (Foschini; Taddei, 2006).

Segundo Tarouco (2003), as tecnologias educacionais e de comunicação da atualidade possibilitam a criação de materiais didáticos, utilizando multi(modalidades) de tecnologias de educação, com uma interatividade que tornam mais efetivos os ambientes de ensino e de

1 Licenciada em Ciências Biológicas – UFPA / Campus Altamira, shamyathilara@hotmail.com

2 Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Educação da UFOP/ MG e Professor de Ciências da SEE/MG, ricardo.vale@aluno.ufop.edu.br

3 Professora do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas - UENP / PR e do Programa de Pós-Graduação em Educação – PPed Campus Jacarezinho/ PR, jsachs@uenp.edu.br

4 Professor do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas - UFPA/ PA - Campus Altamira e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Ambientais -PROFCIAMB / Polo Belém, ronaldobiologiaufpa@gmail.com

aprendizagem, apoiado nas TDIC's. O autor, entretanto, enfatiza que para usufruir desses benefícios, os(as) professores(as) necessitam estar articulados(as) a uma nova linguagem do saber, para que haja a emancipação no trabalho didático em sala de aula.

Embora as pesquisas demonstrassem a potencialidade do uso das TDIC's, a implementação efetiva dessas no ambiente escolar esbarra em diversos obstáculos. Um dos pontos mais críticos para a aplicação das TDIC's é a falta de formação continuada dos(as) professores(as), utilização e a aplicação de novas metodologias de ensino, que envolvem as TDIC's.

A pandemia da COVID-19, parecia ter oportunizado um ambiente propício para a implementação das TDIC's (mesmo que forçado), porém diante desse cenário, a atenção foi voltada para a lacuna na formação (inicial/continuada) dos(as) professores(as) pertinentes ao conhecimento e implementação das mesmas. Guerra, Gomes e Ribeiro (2020) refletem no que se refere à aplicação dessas inovações tecnológicas na perspectiva de uma educação dialógica e transformadora. Esses autores concluíram que não podemos negar a influência a qual a tecnologia exerce sobre o aprendizado dos(as) alunos(as) e como as escolas poderão utilizar essa influência de maneira benéfica em seu processo educacional. Estimulando, portanto, o desenvolvimento de novas habilidades e assumindo a responsabilidade social na democratização ao acesso dessas ferramentas. Portanto, todos os sujeitos terão direito e acesso a produção do conhecimento.

Considerando esse contexto, o objetivo geral desse artigo é analisar os conhecimentos dos(as) professores(as) da área de Ciências no que se refere ao uso das modalidades de tecnologias educacionais no período inicial ERE.

Metodologia

A pesquisa é de natureza qualitativa e foi realizada em parceria com a Secretária Municipal de Educação de Altamira (SMED), durante um curso de formação continuada do ensino de Parasitologia e o uso das (multi)modalidades tecnológicas.

Para coletar os dados, utilizou-se um questionário on-line realizado na plataforma *Google Forms*. Esse instrumento visava diagnosticar os seguintes aspectos: recursos didáticos; metodologias; instrumentos de avaliação, relacionado ao ensino da temática; TDIC's usadas no ERE como equipamentos, plataformas e TDIC's usadas; principais dificuldades

e necessidades de aprendizado.

Os sujeitos participantes da pesquisa foram oito professoras e quatro professores da área de ensino de Ciências do Ensino Fundamental II (6º aos 9º anos) da rede municipal de ensino de Altamira /PA. A idade dos(as) participantes, compreende a faixa etária entre 26 a 46 anos.

Os dados do questionário foram analisados, usando estatística descritiva - frequência relativa (FR) e frequência absoluta (FA)

Resultados e discussão

Os resultados obtidos são apresentados no quadro a seguir.

Aspecto investigado	Recursos	FR	FA
Recursos didáticos utilizados pelos(as) professores(as) participantes nas aulas de Ciências para ensino de parasitologia durante ERE.	Datashow	33	4
	Quadro livro, datashow e lista de exercícios	25	3
	Livro didático	17	2
	Vídeos	17	2
	Maquetes	8	1
Metodologias de ensino utilizadas pelos(as) professores(as) nas aulas de Ciências para o ensino de parasitologia durante o ERE.	Aulas expositivas e dialogadas	50	6
	Estudo dirigido	17	2
	Paródia	8	1
	Aulas prática	8	1
	Trabalho em grupo	17	2
Instrumentos de Avaliação.	Prova escrita	33	4
	Seminário	25	3
	Pesquisa	17	2
	Desenho	17	2
	Produção textual	8	1
Equipamentos que os(as) professores(as) participantes utilizavam nas aulas de Ciências para o ensino de parasitologia durante o ERE.	Notebooks	75	9
	Notebooks e stmarphone	17	2
	Stmarphone	8	1
Plataforma(s) digital(is) utilizada(s) no ERE.	<i>Google Meet</i>	50	6
	<i>Google Classroom</i>	30	2
	<i>Google Meet e Classroom.</i>	10	1
	<i>Não respondeu</i>	10	1

TDIC's utilizadas pelos(as) professores(as) participantes durante o ERE.	Grupo de <i>whatsapp</i>	85	10
	<i>Podcast</i>	8	1
	Não usou nenhuma	8	1
Dificuldades com o uso das TDIC's.	Falta de acesso e instabilidade da internet	58	7
	Gravar vídeos	17	2
	Inexperiência com o uso das tecnologias	8	1
	Insuficiência de equipamentos (celular)	8	1
	Excesso de informações e mensagens	8	1
Necessidades de aprendizagem sobre TDIC's.	Aulas interativas e dinâmicas	67	8
	Edições de vídeos	17	2
	Gravação de vídeos	8	1
	Jogos educativos	8	1

Conforme os dados apresentados no quadro acima, os recursos didáticos utilizados pelos(as) professores(as) no ensino de parasitologia são aqueles que já se encontram disponíveis na escola para o ensino presencial. Dificilmente, o recurso datashow seria usado no ERE. Os demais seriam possíveis dentro do ERE, porém, outros recursos seriam mais indicados tais como softwares, simuladores e jogos. Isso pode indicar que os(as) participantes não entenderam a pergunta referente ao ERE essa hipótese encontra sustentação no fato dos(as) professores(as) terem indicado como principais equipamentos notebooks e smartphones que são recursos pessoais dos(as) professores(as), sendo esses recursos não disponibilizados pela escola.

Em relação à metodologia, observou-se que a aula expositiva e dialogada prevaleceu no ERE, possivelmente por ser a forma mais familiar para os(as) professores(as), bem como uma “solução” para os poucos conhecimentos pertinentes à utilização das tecnologias digitais. Entretanto, essa metodologia não foi apresentada como o maior obstáculo enfrentado pelos(as) professores(as), a maior dificuldade relatada está relacionada a instabilidade de internet, o que impossibilitou o uso das TDIC's, mesmo estando disponíveis aos(as) professores(as) para o uso das plataformas digitais *Google Classroom* e *Google Meet*. Plataformas essas que permitem a organização, o armazenamento de atividades, a comunicação e a diversificação no uso de TDIC's. Por fim, destacamos a predominância

na utilização do *whatsapp* como principal TDIC's utilizado pelos(as) professores(as), possivelmente por ser o meio de comunicação mais rápido, prático e acessível diante da dificuldade com a instabilidade de internet.

Quanto aos instrumentos de avaliação percebe-se que ocorreu diversificação, embora a prova escrita teve a maior frequência.

Diante das dificuldades relatadas pelos(as) participantes, observou-se que a elaboração de aulas interativas e dinâmicas foi o maior anseio dos(as) professores(as) em relação a necessidade de formação continuada, relativas a TDIC's e ao ERE.

Conclusão

Apesar da oportunidade que o ERE trouxe para a efetivação de implementação de novas metodologias, as quais fazem uso das TDIC's, partindo da capacitação dos(as) professores(as), as Secretarias de Estado de Educação não propiciaram cursos de formação continuada aos(as) professores(as), durante o período pandêmico. Por outro lado, esse cenário ofereceu para os(as) pesquisadores(as) do campo da Educação um ambiente novo e propício para investigações voltadas à formação dos(as) professores(as) e novas metodologias. A esse respeito, o presente estudo demonstrou que os(as) professores(as) investigados no início da pandemia optaram, principalmente por metodologias, usadas normalmente por eles(as), no ensino presencial que poderiam ser usados no ERE, não obstante, eles(as) ansiavam por formação continuada que pudessem tornar o ERE mais interativo e dinâmico.

Referências

FOSCHINI, A. C. & Taddei, R.R. **Coleção Conquiste a Rede: Podcast.**

GUERRA, M. das, GOMES, C., & RIBEIRO, W. **Sala de aula digital e o uso das novas tecnologias na educação.** Diálogos Interdisciplinares. 2020 9(5), 36-49. Acesso em: 29 jun. 2022.

TAROUCO, Liane Magarida Rackenbach *et al.* **Formação de Professores para produção e uso de objetos de aprendizagem.** Disponível em http://www.cinted.ufrgs.br/renote/jul2006/artigosrenote/a20_21173.pdf. Acesso em: 10 jun. 2022.

Palavras-chave: Tecnologias educativas. Formação continuada. Ensino Remoto.



SEÇÃO II

Relatos de experiência

A ELABORAÇÃO DE PRÁTICAS EDUCATIVAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO PROPOSTA DE ESTÁGIO NÃO FORMAL

Letícia Barbieri Martins¹

João Vitor Bocacio²

Rosemar Ayres dos Santos³

Introdução

Historicamente, a mudança do meio ambiente se deu, sobretudo, após a revolução industrial. As primeiras preocupações relacionadas à preservação ambiental estavam ligadas à conservação. Mais tarde, na década de 60 do século passado, a proteção do meio ambiente passou a estar vinculada à qualidade de vida. Desse modo, somente na década de 80 as questões ambientais avançaram e, na atualidade, a Educação Ambiental (EA) tem como valor social a preservação da natureza sendo que o desenvolvimento sustentável, exige uma aproximação com a ética. Levando em conta a dimensão que a natureza dispõe, a Constituição Federal de 1988 menciona:

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. (BRASIL, 1988)

No campo educacional, a EA pode ser considerada um tema transversal, porque possibilita ao professor o diálogo ao apresentar as questões socioambientais com os conteúdos curriculares, entre outros assuntos, permitindo a compreensão de fenômenos naturais. Ela abrange mais do que, muitas vezes, temos a compreensão, são “[...] os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas

1 Licencianda do curso de Física, UFFS, Bolsista PETCiências, leticiaabmartins25@gmail.com

2 Licenciando do curso de Física, UFFS, joaovitorbocacio24@hotmail.com

3 Licenciada em Física, Mestre e Doutora em Educação, UFSM, Professora do Curso de Física e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, UFFS, roseayres07@gmail.com

para a conservação do meio ambiente, [...] qualidade de vida e sua sustentabilidade” (BRASIL, 1999). Para Uhmann e Folmann:

A Educação Ambiental (EA) atualmente tem papel fundamental para alavancar a conscientização e sensibilização de que o ser humano é parte integrante do meio ambiente, tentando assim superar a visão antropocêntrica do homem em relação à natureza (UHMANN; FOLMANN, 2019, p. 10).

Importante ressaltar que o objetivo é sensibilizar os estudantes, uma vez que “Ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo, os homens se educam entre si, mediatizados pelo mundo” (FREIRE, 1981, p. 79). Portanto, é “[...] essencial que os sujeitos se reconheçam como parte integrante do ambiente, para que assim possam trabalhar elementos importantes para o enfrentamento das adversidades da e na questão ambiental” (ROSA et. al, 2017, p.104)

Dessa forma, para a EA não existe uma definição única, com ela é possível discutir diversos tópicos sob dimensões éticas, políticas, tecnológicas e sociais, ou seja, de forma transversal, interdisciplinar, proporcionando aos estudantes uma visão crítica. Do mesmo modo, essa educação é fundamental, permitindo a formação de sujeitos capazes de uma leitura qualificada de mundo com a construção de conhecimento científico-tecnológico (HANSEN; MARSANGO; SANTOS, 2019).

Nessa perspectiva, Martins, Santos e Santos (2021) apontam para a necessidade de se trabalhar também a EA em grades curriculares dos cursos de licenciatura, não somente trabalhando como Componentes Curriculares isolados, mas de forma interdisciplinar com visão crítica. Isso porque a formação inicial dos professores é essencial para a preparação de educadores que saibam trabalhar com temas transversais como este, a fim de instruir profissionais que estejam comprometidos com a preservação do meio ambiente, capacitando-os à atuação com respeito aos direitos individuais e coletivos, pautados na ética e na solidariedade.

Na escola, aprendemos a formar uma consciência de que o futuro da humanidade depende da relação estabelecida entre a natureza e o uso pelo homem dos recursos naturais disponíveis. Visando isso, é necessário que, mais do que informações e conceitos, não nos basta apenas trabalharmos essas ideias dentro de salas de aulas, sejam estas formais ou não. Portanto, esse projeto se propôs a trabalhar com atitudes, com formação de valores, habilidades e procedimentos, no cotidiano dos alunos, mas não apenas com eles: também queríamos propor atividades práticas que pudessem ser usadas por demais educadores, tendo em vista o contexto pandêmico que

vivenciamos, visando a uma maior conscientização ambiental e sustentável.

É este um grande desafio para a educação: comportamentos ambientalmente corretos, que serão aprendidos na prática do cotidiano. Nessa perspectiva, abordamos a importância de se conhecer e compreender de modo integrado e sistêmico as noções básicas relacionadas ao meio ambiente, bem como a necessidade de darmos destinação correta aos resíduos.

Metodologia

O trabalho aqui apresentado é resultado de uma prática do Estágio Supervisionado, envolvendo a Educação Não-Formal, ofertado para o curso de Física da Universidade Federal da Fronteira Sul. Como o contexto em que vivíamos naquele momento era de atividades sendo desenvolvidas remotamente devido à pandemia da Covid19, não sendo possível realizar estágios de forma presencial, dessa forma optamos pela ação por meio de publicações no blog “Aprendendo e Ensinando Ciências desde a UFFS⁴”. No qual foram criados 9 conteúdos, compostos por materiais que condizem aos nove encontros em que deveríamos estar no local de estágio, sendo estes relacionados à educação ambiental, a fim de disponibilizar a professores, para que os mesmos possam utilizar em sala de aula com seus estudantes.

Os assuntos dos materiais criados estavam relacionados aos resíduos sólidos, que se encontram em situação preocupante no que tange ao meio ambiente, dessa forma sensibilizar os estudantes quanto à reciclagem, reutilização e redução de materiais.

Assim, as nove publicações foram compostas por Introdução à Educação Ambiental, Reciclagem de Resíduos Sólidos, Reciclagem e reaproveitamento de resíduos, Possibilidades de solução para os resíduos sólidos, Reaproveitamento de materiais para a confecção de uma *Ecobag*, Reaproveitamento de Resíduos, Decoração Sustentável, reutilizando pneus na decoração, e Desenvolvimento de atividades a partir do documentário ‘O lixo nosso de cada dia’ e o descarte de resíduos, respectivamente.

As duas primeiras matérias tiveram como propósito iniciar o tema de Educação Ambiental de forma a “ajudar os estudantes a construir uma consciência global das questões relativas ao meio” (BOCÁCIO, J. et al. 2021b) na tentativa de sensibilizar os estudantes e desenvolver

4 https://ensinandoeaprendendocienciasuffs.blogspot.com/2018/10/sobre-o-que-se-trata-este-blog_29.html.

uma educação crítica “possibilitando a formação de cidadãos capazes de pensar e agir criticamente na sociedade” (BOCÁCIO, J. et al. 2021a). Nas publicações três e quatro, buscamos trazer discussões acerca da delimitação do tema, os Resíduos Sólidos, sobre o qual intuímos trabalhar a preservação dos recursos naturais (BOCÁCIO, J. et al. 2021c; BOCÁCIO, J. et al. 2021d) que acontece quando há a reutilização ou a reciclagem.

Posteriormente, as outras cinco matérias foram constituídas de práticas educativas que podem ser realizadas em sala de aula, por professores, sobre “o consumo exagerado de produtos” (BOCÁCIO, J. et al. 2021e), os impactos que isso pode gerar ao meio ambiente, ideias para reaproveitamento de materiais que podem ser encontrados dentro de casa, como o tecido (BOCÁCIO, J. et al. 2021f), o plástico (BOCÁCIO, J. et al. 2021g) e os pneus (BOCÁCIO, J. et al. 2021h), relacionado à diminuição do consumo dos resíduos sólidos, isto é um exemplo bem prático do nosso cotidiano. Por último, propõe-se uma atividade que pode ser trabalhada de forma interdisciplinar, a partir do documentário “O lixo nosso de cada dia”, retratando o descarte de resíduos orgânicos, assim como a desigualdade social.

Resultados e discussão

Discutir a EA na Educação Básica é importante, pois é no contexto educacional que o estudante dará início ao seu processo de socialização (MEDEIROS, 2011). Dessa forma, o professor tem papel fundamental na sua prática, para que ele consiga se tornar responsável, formando indivíduos preocupados com os problemas ambientais e que busquem a conservação e preservação dos recursos naturais e a sustentabilidade, a qual pode, de maneira interdisciplinar, abordar aspectos econômicos, sociais, políticos e éticos juntamente com os conceitos de EA.

Atualmente as questões socioambientais ganham destaque não só pelo aspecto sanitário, mas também pela repercussão no cenário econômico e político internacional. O equilíbrio entre desenvolvimento e sustentabilidade, somado ao atendimento à legislação, provocam uma revisão contínua nos processos visando certificações. Neste sentido, a educação ambiental assume fomenta discussões e estimula a cidadania ambiental das crianças, na construção de cidadãos e profissionais mais cientes dos novos desafios.

Contemporaneamente, o comportamento humano frente ao meio

ambiente é de uma visão antropocêntrica e individualista de que o homem pode enfrentar e dominar a natureza. No entanto, as ações humanas têm acarretado em um desequilíbrio ambiental, o qual vem afetando a qualidade de vida do mesmo, comprometendo até mesmo o seu futuro no planeta (EGRI; PINFIELD, 2007). A nossa intenção como professores em formação inicial é o ensino de uma EA crítica, tendo, como objetivo, despertar no estudante a sensibilização de que todos nós, seres humanos, somos parte do meio ambiente.

Nesse sentido, as mudanças ocorridas na natureza como o desmatamento, a poluição, urbanização desmedida, a destruição da camada de ozônio, o aquecimento global exacerbado, crescimento populacional, dentre outros, nos obriga a refletir sobre os rumos que estão sendo dados à natureza e a necessidade de discutirmos sobre o meio ambiente e a nossa responsabilidade de nos educarmos socioambientalmente.

Sendo assim, através do estágio não-formal, buscamos o desenvolvimento de medidas através da educação para a diminuição da ocorrência de práticas inadequadas com o espaço, o meio ambiente. Buscamos, também, através de pesquisas e publicações, investigar e fundamentar um pensamento crítico, em relação à percepção ambiental dos estudantes e professores. Para que estes, no segundo momento, realizassem intervenção conforme as reais necessidades, de forma mais coesa e com maior embasamento teórico.

A agenda 21 teve como propósito reduzir as desigualdades, adotando políticas públicas inclusivas; no entanto, poucos foram os esforços dos governos, na busca da justiça social e combate às desigualdades. A nova esperança é a agenda 2030, criada pela Organização das Nações Unidas (ONU) no ano de 2016, que apresenta 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e 169 metas a serem desenvolvidas até 2030 objetivando a sustentabilidade, a redução da pobreza, possibilitando uma existência com maior qualidade à população do planeta. Da mesma forma, é necessária a adoção de práticas e a erradicação da cultura agressiva com o meio, de modo que seja trabalhada desde a educação infantil até Ensino Médio, na formação de professores e na própria comunidade, buscando manter uma postura responsável para com o meio em que se é inserido, o meio ambiente.

Conclusão

A educação ambiental contribui para o processo de transformação da sociedade, auxiliando no exercício da cidadania responsável, de forma que considere a natureza como um patrimônio coletivo, bem como reflita a respeito do pertencimento junto da natureza e que leve em consideração a capacidade de carga dos recursos naturais, uma vez que é através da educação que se fundamentam os conceitos que de fato promovem a sustentabilidade. Dessa forma, vale ressaltar que, a partir dos resíduos sólidos, é possível repensar as nossas práticas consumistas, bem como o descarte correto dos resíduos. Portanto, o nosso papel, enquanto cidadãos, consiste em discutir as causas da questão dos resíduos em suas dimensões política, econômica, social e cultural.

Referências

BOCACIO, J. V.; MARTINS, L. B.; SANTOS, S. R.; SANTOS, R. A. 1ª Publicação- Introdução à Educação Ambiental. **Ensinando e Aprendendo Ciências desde a UFFS**, Cerro Largo, 18 out. 2021. Disponível em: <https://ensinandoeaprendendocienciasuffs.blogspot.com/2021/10/1-publicacao-introducao-educacao.html>.

BOCACIO, J. V.; MARTINS, L. B.; SANTOS, S. R.; SANTOS, R. A. 2ª Publicação- Introdução à Educação Ambiental. **Ensinando e Aprendendo Ciências desde a UFFS**, Cerro Largo, 18 out. 2021. Disponível em: <https://ensinandoeaprendendocienciasuffs.blogspot.com/2021/10/2-publicacao-introducao-educacao.html>.

BOCACIO, J. V.; MARTINS, L. B.; SANTOS, S. R.; SANTOS, R. A. 3ª Publicação- A Reciclagem de Resíduos Sólidos. **Ensinando e Aprendendo Ciências desde a UFFS**, Cerro Largo, 18 out. 2021. Disponível em: <https://ensinandoeaprendendocienciasuffs.blogspot.com/2021/10/3-publicacao-reciclagem-de-residuos.html>.

BOCACIO, J. V.; MARTINS, L. B.; SANTOS, S. R.; SANTOS, R. A. 4ª publicação - Reciclagem e reaproveitamento de resíduos. **Ensinando e Aprendendo Ciências desde a UFFS**, Cerro Largo, 18 out. 2021. Disponível em: <https://ensinandoeaprendendocienciasuffs.blogspot.com/2021/10/4-publicacao-reciclagem-e.html>.

BOCACIO, J. V.; MARTINS, L. B.; SANTOS, S. R.; SANTOS,

R. A. 5ª publicação- Prática Educativa: Possibilidades de solução para os resíduos. **Ensinando e Aprendendo Ciências desde a UFFS**, Cerro Largo, 18 out. 2021. Disponível em: <https://ensinandoeaprendendocienciasuffs.blogspot.com/2021/10/5-publicacao-praticas-educativas.html>.

BOCACIO, J. V.; MARTINS, L. B.; SANTOS, S. R.; SANTOS, R. A. 6ª publicação- Prática Educativa: Reaproveitamento de materiais para a confecção de uma Ecobag. **Ensinando e Aprendendo Ciências desde a UFFS**, Cerro Largo, 18 out. 2021. Disponível em: <https://ensinandoeaprendendocienciasuffs.blogspot.com/2021/10/6-publicacao-pratica-educativa.html>.

BOCACIO, J. V.; MARTINS, L. B.; SANTOS, S. R.; SANTOS, R. A. 7ª publicação- Prática Educativa: Reaproveitando Resíduos. **Ensinando e Aprendendo Ciências desde a UFFS**, Cerro Largo, 18 out. 2021. Disponível em: <https://ensinandoeaprendendocienciasuffs.blogspot.com/2021/10/7-publicacao-pratica-educativa.html>.

BOCACIO, J. V.; MARTINS, L. B.; SANTOS, S. R.; SANTOS, R. A. 8ª publicação- Prática Educativa: Decoração sustentável reutilizando pneus na decoração. **Ensinando e Aprendendo Ciências desde a UFFS**, Cerro Largo, 18 out. 2021. Disponível em: <https://ensinandoeaprendendocienciasuffs.blogspot.com/2021/10/8-publicacao-pratica-educativa.html>.

BOCACIO, J. V.; MARTINS, L. B.; SANTOS, S. R.; SANTOS, R. A. 9ª publicação- Prática Educativa: Desenvolvimento de atividades a partir do documentário “O lixo nosso de cada dia” e o descarte de resíduos. **Ensinando e Aprendendo Ciências desde a UFFS**, Cerro Largo, 18 out. 2021. Disponível em: https://ensinandoeaprendendocienciasuffs.blogspot.com/2021/10/9-publicacao-pratica-educativa_64.html.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, senado. 1988.

BRASIL. Política Nacional de Educação Ambiental, nº 9.795 de 27 de abril de 1999. 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em: 20 jun. 2022.

EGRI, C. P.; PINFIELD, L. T. **As organizações e a biosfera**: ecologia e meio ambiente. In Handebook de estudos organizacionais. São Paulo: Atlas, 1998.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra,

1974/13 ed., 1981.

HANSEN, T. R.; MARSANGO, D.; SANTOS, R. A. Práticas educativas CTS e Educação Ambiental na problematização dos valores presentes no direcionamento dado ao desenvolvimento científico-tecnológico.

REMEA. v. Edição Especial, n. 2, p.118 - 129, 2019.

MARTINS, L. B.; SANTOS, L. S.; SANTOS, R. A. A presença da Educação Ambiental em cursos de Física das Instituições Brasileiras.

In: XXIV Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2021, *Online*. **Anais**. 2021. p. 1-3.

MEDEIROS, A. B de. *et al.* A importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais. **Revista Faculdade Montes Belos**, v.4, n.1,set.2011.

ONU. Organização das Nações Unidas. **Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável**, 2016. Disponível em: http://www.mds.gov.br/webarquivos/publicacao/Brasil_Amigo_Pesso_Idosa/Agenda2030.pdf. Acesso em: 29 jun. 2022.

ROSA, M. D'A. et al. As perspectivas de Ambiente e de Educação Ambiental nos Projetos de Professores da Educação Básica em um Curso de Formação Continuada. **Ambiente & Educação**. v. 22, n. 2, p. 88-108, 2017.

SCHULZ, M. et.al. Educação ambiental na educação básica e superior segundo licenciandos de ciências biológicas e professores em exercício.

Rev. Mestre Eletrônica. Educ. Ambient, v. 29, p. 1-12, 2012.

UHMANN, R, FOLMANN, L. A Perspectiva do professor na Educação ambiental. **Revista contexto e educação**, n. 109, p. 9-24, 2019.

Palavras-chave: Blog. Práticas Educativas. Meio Ambiente.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL A PARTIR DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA: A QUESTÃO DOS RESÍDUOS ELETRÔNICOS

Dione Antunes¹

Rosângela Inês Matos Uhmman²

Introdução

A contemporaneidade traz muitos desafios ao ensino de Ciências, apontando para transformações iminentes que a educação escolar precisa passar, rompendo as barreiras do ensino tradicional. A perspectiva de um ensino de Ciências que possa incorporar os conhecimentos contemporâneos ao contexto escolar é um dos desafios para a melhoria e qualidade do ensino (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011).

Segundo Zeichner e Diniz-Pereira (2005), os professores se tornam melhores profissionais a partir da investigação da sua própria prática, sendo esta uma das possibilidades para aperfeiçoar as estratégias de ensino. É preciso enfatizar a não neutralidade das ações, visando a transformação social nas escolhas do cotidiano, pois devemos considerar a escola como um espaço propício para o desenvolvimento e promoção da cultura democrática.

Nesta perspectiva, na contemporaneidade, reflexões sobre o contexto escolar e o ensino de Ciências são necessários, sendo que é importante elencarmos a Educação Ambiental (EA) como tema fundamental a ser trabalhado na disciplina de Ciências do Ensino Fundamental, de forma contextualizada, voltada para a transformação do local em que vivemos. Conforme Jacobi (2003, p. 204):

A educação ambiental, nas suas diversas possibilidades, abre um

1 Graduação em Ciências Biológicas URI - Santo Ângelo, Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC), UFFS- Campus Cerro Largo. E-mail: dioneantunes@gmail.com.

2 Doutora em Educação nas Ciências, Docente no Curso de Química Licenciatura e no PPGEC, Campus Cerro Largo. E-mail: rosangela.uhmann@uffs.edu.br.

estimulante espaço para repensar práticas sociais e o papel dos professores como mediadores e transmissores de um conhecimento necessário para que os alunos adquiram uma base adequada de compreensão essencial do meio ambiente global e local, da interdependência dos problemas e soluções e da importância da responsabilidade de cada um para construir uma sociedade planetária mais equitativa e ambientalmente sustentável.

Para trabalhar a EA em contexto escolar é preciso conhecer o ambiente em que vivemos, ou seja, explorar o bairro ou cidade em que a escola e/ou alunos estão inseridos, por meio de passeios, por exemplo, observando esse meio e as possíveis interações, desenvolvendo o pertencimento ao local e, conseqüentemente a responsabilidade no seu cuidado. A partir da exploração do meio, é possível integrar escola e comunidade, estabelecendo o diálogo para a construção do conhecimento científico a partir do conhecimento inicial dos alunos. O trabalho em grupo, como por exemplo por turma, em torno do mesmo objeto de estudo é muito importante, pois a aprendizagem se transforma em uma responsabilidade compartilhada, sendo o mesmo que se espera dos alunos em relação aos propósitos da EA, a responsabilidade coletiva, pois o meio ambiente é de todos (SAUVÉ, 2000).

Podemos considerar que o lixo eletrônico é consequência dos avanços da tecnologia, em que se descarta muito rapidamente determinados objetos como o celular, por exemplo. De acordo com Moi *et al.* (2012, p. 3) o descarte do lixo eletrônico vem: “[...] configurando-se como um grave problema para o ambiente e para a saúde, desde sua produção até o seu descarte, pois são constituídos por materiais que possuem metais pesados altamente tóxicos, denominados vilões silenciosos, como o mercúrio, cádmio, berílio e o chumbo”. O lixo eletrônico é considerado um resíduo sólido de coleta obrigatória, não podendo ser encaminhado aos aterros sanitários, pois os metais pesados contaminam o lençol freático.

A população em geral desconhece que nos equipamentos eletrônicos há materiais que podem ser reciclados. Por isso, devem ser descartados de forma correta. Esse processo denomina-se logística reversa, no qual o setor empresarial recolhe esses materiais para reaproveitamento em outros ciclos ou outra destinação final ambientalmente adequada. No Brasil, esse processo é primário e requer muita atenção, principalmente da sociedade, ao reaver a responsabilidade do fabricante nesse processo (TANAUE *et al.*, 2015). Loureiro, Layrargues e Castro (2011, p. 42), trazem uma ressalva sobre a tecnologia e meio ambiente:

É preciso compreender que o problema não está em toda tecnologia ou nesta em si, visto que constitui instrumental básico para a mediação com a natureza em bases que permitam a vida humana. Porém, as distorções situam-se no uso que se faz da mesma, no âmbito de um sistema que exclui e marginaliza a maioria do processo produtivo e torna a tecnologia o aparato principal para a proliferação de bens supérfluos, descartáveis e ambientalmente nocivos.

Nesse sentido, o presente estudo apresenta uma sequência didática estruturada sobre o tema do lixo eletrônico, desenvolvido nas aulas de Ciências do Ensino Fundamental na turma do 9º ano de uma escola pública municipal, localizada no município de Santa Rosa, RS, concomitante a ações do “Projeto de Extensão Energia Amiga” da Unijuí, do qual a escola está participando no presente ano (2022). A sequência didática oportuniza a reflexão aos educandos, aqui em especial sobre o lixo eletrônico, relacionando a realidade do bairro em que a escola está inserida e problematizando a questão ambiental, enfatizando dessa forma, a importância da separação correta do lixo, o destino final e tratamento desses resíduos, bem como a logística reversa no que se refere ao lixo eletrônico. Nesta perspectiva, os educandos serão instigados a refletir e desenvolver atitudes conscientes diante dos problemas ambientais da comunidade, exercendo a cidadania responsável, sendo este um dos propósitos da EA na contemporaneidade.

Metodologia

A presente pesquisa de abordagem qualitativa tem por base Lüdke e André (2013), em que os dados coletados foram descritos e analisados. Para tanto, o relato de experiência segue a sequência didática segundo Zabala (1998, p.18), como:

[...] um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais. [...] podem indicar a função que tem cada uma das atividades na construção do conhecimento ou da aprendizagem de diferentes conteúdos e, portanto, avaliar a pertinência ou não de cada uma delas, a falta de outras ou a ênfase que devemos lhes atribuir.

As atividades foram realizadas na Escola Municipal de Ensino Fundamental Cívico-Militar Coronel Raul Oliveira, localizada no Bairro Cruzeiro, município de Santa Rosa, entre maio e junho do ano de 2022, na disciplina de Ciências com a turma do 9º ano do Ensino Fundamental, com 20 alunos. A escolha da escola e turma para o desenvolvimento

da sequência didática, justifica-se pelo fato da professora pesquisadora trabalhar na respectiva escola e no componente curricular de Ciências. Também neste ano do Ensino Fundamental estão sendo contemplados os seguintes objetos do conhecimento: “Problemas Ambientais e Ações Sustentáveis” da Unidade Temática Vida e Evolução, possibilitando a contextualização e o envolvimento dos educandos na comunidade em que a escola está inserida a partir do tema proposto que é o “Lixo Eletrônico”, temática referente ao Projeto de Extensão Energia Amiga da Unijuí, no ano de 2022, em que a escola está inscrita e participando com a turma.

Para tanto, foi planejada e estruturada a sequência didática contemplando as ações do respectivo projeto e também atividades consideradas importantes para a compreensão dos objetos do conhecimento propostos. Assim foram elencados cinco cenários:

- 1) Questionamentos e problematizações sobre o lixo eletrônico e a situação do bairro em relação ao descarte inadequado de resíduos, por meio de aula expositiva e dialogada;
- 2) Jogo da memória com dicas sobre resíduos e logística reversa de lâmpadas, pilhas e eletroeletrônicos;
- 3) Visita de campo, com o objetivo de investigar um local de descarte inapropriado de resíduos, preferencialmente tecnológicos. Local observado e indicado pelos alunos, no bairro e proximidades da escola;
- 4) Leitura e discussões a partir do texto “Enfrentando problemas ambientais” no Livro Didático do 9º ano (LOPES; AUDINO, 2018, p. 77);
- 5) Confecção de um recipiente para coletar pilhas, para que cada aluno possa ter em sua casa, reutilizando materiais para a sua construção.

Para o registro das atividades realizadas, de acordo com os cenários estruturados, a professora pesquisadora (autora deste trabalho) utilizou o diário de campo. Segundo Gerhardt e Silveira (2009, p. 77): “O diário de campo deve conter duas partes: uma descritiva e uma reflexiva”, o que permitiu à professora pesquisadora realizar os registros das atividades no decorrer da sequência didática e também a reflexão da própria prática, movimento importante na busca de um ensino de Ciências de qualidade.

Resultados e discussão

Cenário 1: Questionamentos

A sequência didática teve início no momento em que os educandos foram questionados sobre a realidade no bairro em relação ao destino dado aos resíduos eletrônicos, nos trazendo observações em relação ao descarte em locais inapropriados próximos à escola, em terrenos vagos e trilhos de trem, sendo uma forma comum o descarte no lixo doméstico, desconhecendo a logística reversa desses materiais e os riscos de contaminação ao solo. A partir da problematização, diálogo e explicações sobre o que é o lixo eletrônico, tipos e as consequências do descarte incorreto, os alunos foram percebendo a importância de cuidar e refletir sobre o seu destino final, preocupando-se com a realidade do local onde vivem.

De acordo com Uhmman (2013), a problematização e contextualização das práticas em sala de aula são fundamentais para trabalhar a temática da EA com mais participação e envolvimento dos alunos, agindo de forma responsável e consciente em relação ao meio ambiente.

Cenário 2: Jogo da memória

Após os questionamentos, diálogos e discussões, foi proposto o jogo da memória (Figura 1), com dicas sobre resíduos e logística reversa de lâmpadas, pilhas e eletroeletrônicos, a fim de enfatizar e reforçar a importância sobre o tema de forma lúdica. Através desta atividade, podemos observar a fascinação que os jogos exercem sobre os alunos, os mesmos jogaram em duplas, momento em que houve uma maior concentração e relevante envolvimento de todos. Desta forma, compreendemos que houveram avanços em relação ao tema a partir do jogo, despertando o interesse e, conseqüentemente, facilitando a apropriação do conhecimento por parte dos educandos, salientando que os jogos despertam a competição e demandam um maior envolvimento na busca por resolução de tarefas indicadas pelo professor (ANTUNES, 2001).

Cenário 3: Visita de campo

Durante esta atividade, foi realizado o mapeamento dos resíduos (Figura 2), dando atenção especial aos resíduos tecnológicos encontrados. O local da visita foi sugerido pelos alunos que moram no bairro, o trilho de trem próximo à escola que está desativado e terrenos vagos, sendo focos de depósito irregular de resíduos sólidos, onde foram encontrados alguns resíduos eletrônicos como televisão e pilhas. A realidade provocou uma certa indignação dos alunos, pois há coleta seletiva de lixo no bairro. Entretanto, a maioria dos moradores continua a fazer o descarte de forma incorreta. No retorno à escola, após as anotações, os educandos sugeriram como uma das ações, retornar ao local e recolher o lixo.

Nesta perspectiva, verificamos uma preocupação em solucionar o problema a partir de ações práticas, visando a resolução imediata, nos inferindo a concepção conservacionista da EA, muito frequente nas práticas pedagógicas (LOUREIRO; LAYRARGUES; CASTRO, 2011).

Figura 1: Jogo da memória



Figura 2: Resíduos encontrados na visita de campo



Fonte: Autoras, 2022.

Cenário 4: Texto do Livro Didático do 9º ano “Enfrentando problemas ambientais”

Neste contexto de indignação e tomada de consciência, através do diálogo e mediação da professora, buscamos enfatizar a EA através da perspectiva crítica, ao argumentar sobre a perspectiva da transformação da realidade, ou seja, esclarecimento, reflexão e envolvimento da comunidade para a resolução do problema ambiental (LAYRARGUES; LIMA, 2014).

A partir da leitura e diálogo do texto no livro didático, os alunos foram incentivados a refletir sobre ações e iniciativas sustentáveis, conciliando as dimensões sociais, ambientais e econômicas. Podemos perceber, que o texto do livro didático traz a EA numa perspectiva socioambiental, sendo muito importante esta compreensão aos alunos, pois aborda a temática no contexto geral da sociedade, no qual vários segmentos são corresponsáveis pela problemática da crise ambiental que vivenciamos na contemporaneidade.

Cenário 5: Confecção de recipiente para a coleta de pilhas

Neste cenário, os educandos foram incentivados a mobilizar a criatividade e confeccionar um recipiente para a coleta de pilhas (Figura 3 e 4), sendo o mesmo utilizado para o posterior descarte adequado do material, através de campanhas de recolhimento organizadas pelos órgãos competentes do município. Os alunos foram orientados a disseminar a ação a familiares e vizinhos, a fim de minimizar os impactos ambientais causados pelo descarte impróprio desse tipo de lixo eletrônico, uma prática muito comum nas residências, como foi possível constatar através do diálogo em sala de aula.

Figura 3: Recipiente para coleta de pilhas Figura 4: Recipiente para coleta de pilhas



Fonte: Autoras, 2022.

Conclusão

A partir da sequência didática com foco nos resíduos eletrônicos, foi possível trabalhar a EA na perspectiva da problematização ambiental, instigando os alunos a refletirem sobre a realidade do local onde vivem.

De acordo com Gallon *et al.* (2019), por mais que ainda tenha um ensino transmissivo em muitos contextos escolares, estamos nos direcionando na perspectiva de um ensino participativo, buscando relacionar o processo de ensino e aprendizagem com a realidade dos educandos.

Desta forma, enfatizamos a importância de trabalhar o tema lixo eletrônico nas aulas de Ciências, devido aos riscos de contaminação ao meio ambiente, sendo que a maioria da população desconhece as consequências e a prática da logística reversa, fundamentando também que nos Anos Finais do Ensino Fundamental são necessárias diferentes estratégias de ensino, a fim de oportunizar o desenvolvimento do raciocínio crítico e interpretativo das questões socioambientais, sendo muito importante um olhar para o meio em que vivemos, almejando assim, a EA como uma abordagem pedagógica transformadora da realidade.

Referências

ANTUNES, C. **Jogos para a estimulação das múltiplas inteligências**. Petrópolis: Vozes, 2001.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

GALLON, M.; SILVA, J.; NASCIMENTO, S.; ROCHA FILHO, J. Feiras de Ciências: uma possibilidade à divulgação e comunicação científica no contexto da educação básica. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 2, n. 4, p. 180-197, 19 dez. 2019. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/11000>. Acesso em: 05 de junho de 2022.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2009.

JACOBI, P. Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, n. 118, março de 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cp/a/kJbkFbyJtmCrfTmfHxktgnt/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 22 de maio de 2022.

LAYRARGUES, P. P.; LIMA, G. F. Da C. As macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira. **Ambiente & Sociedade**

em São Paulo, v. XVII, n. 1, p. 23-40, jan.-mar. de 2014. Disponível em : <https://www.scielo.br/j/asoc/a/8FP6nynhjdZ4hYdqVFdYRtx/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 18 de abril de 2022.

LOPES, S.; AUDINO, J. **Inovar Ciências da Natureza**, 9º ano: Ensino Fundamental, Anos Finais. 1ª ed. São Paulo: Saraiva, 2018.

LOUREIRO, F. B. L.; LAYRARGUES, P.P.; CASTRO, R. S. de. **Educação Ambiental: Repensando o espaço da cidadania**. 5ª ed. São Paulo: Cortez, 2011.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 2ª ed. Rio de Janeiro: EPU, 2013.

MOI, P. C. P. *et al.* Lixo eletrônico: consequências e possíveis soluções. **Connection line-revista eletrônica do UNIVAG**, n. 7, 2014. Disponível em: <http://periodicos.univag.com.br/index.php/CONNECTIONLINE/article/view/105>. Acesso em: 22 de maio de 2022.

SAUVÉ, L. **A Educação Ambiental - uma relação construtiva entre a escola e a comunidade**. Montréal: Projeto EDAMAZ, UQAM, 2000.

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

TANAUE, A. C. B. *et al.* Lixo eletrônico: agravos à saúde e ao meio ambiente. **Ensaios e Ciência C Biológicas Agrárias e da Saúde**, v. 19, n. 3, 2015. Disponível em: <https://ensaioseciencia.pgsskroton.com.br/article/view/3193> . Acesso em: 21 de maio de 2022.

ZABALA, A. **Prática Educativa: como ensinar**. Porto Alegre: ARTMED, 1998.

ZEICHNER, K. M.; DINIZ-PEREIRA, J. E. Pesquisa dos educadores e formação docente voltada para a transformação social. **Cadernos de Pesquisa**, v. 35, n. 125, p. 63-80, maio/ago. 2005. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0100-15742005000200005&lng=en&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 21 de maio de 2022.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Currículo. Prática Pedagógica. Meio Ambiente. Resíduos eletrônicos.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS SÉRIES INICIAIS: UMA PROPOSTA DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

Claridiane de Camargo Stefanello

Denize Ivete Reis

Tatiane Chassot

Introdução

O crescimento e a tendência do desenvolvimento social e industrial tende a proporcionar um desequilíbrio ambiental causado pela poluição. Dentre alguns fatores, esse desequilíbrio é determinado pelo acréscimo de materiais descartados ao ambiente, considerando uma ameaça à saúde; à sobrevivência de seres humanos ou de outros elementos expostos na natureza. Sendo assim, é de extrema urgência um trabalho enfatizando a Educação Ambiental (EA) no ensino de Ciências, principalmente ao consumo consciente. Ao que se percebe, no Brasil, há um vasto esforço para integrar a EA ao currículo da Educação Básica. Desde 1988, a Constituição Federal já defendia este ideal, conforme descrito no Artigo 225, capítulo “VI - promover a educação ambiental em todos níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente”.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), embora de modo abrangente, apresentam discussões sobre o meio ambiente de modo transversal. A temática é referida em várias situações, dentre elas nos objetivos fundamentais do Ensino Fundamental, “perceber-se integrante, dependente e agente transformador do ambiente, identificando seus elementos e as interações entre eles, contribuindo ativamente para a melhoria do meio ambiente” (BRASIL, 1997, p. 69). Já no caráter normativo que define o conjunto de aprendizagens essenciais - a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a EA é alentada logo na Introdução: “Cabe aos sistemas e redes de ensino, [...] incorporar aos currículos e às propostas pedagógicas a abordagem de temas contemporâneos que afetam a vida

humana (BRASIL, 2019, p. 19).”

Conforme visto, nessas esferas que regem o currículo, parece haver um esforço do ensino da EA baseado na transversalidade com outras disciplinas. Sendo assim, com o intuito de ampliar as discussões e de promover práticas efetivas de EA, direciona-se um olhar crítico, reflexivo e dialógico sobre uma prática proporcionada aos alunos do 3º ano das Séries Iniciais do Ensino Fundamental. A partir disso, busca-se a identificar a contribuição dos gêneros discursivos (BAKHTIN, 1997), (documentário e charge), para o desencadeamento do consumo consciente contrapondo com a dialogicidade (PONZIO, 2011) a partir da análise de um texto produzido por um estudante.

Metodologia

O presente trabalho vinculou-se ao estudo do Programa de Extensão “Educação Ambiental aplicado à educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental” iniciado no período de maio de 2017, oferecido pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) no município de Cerro Largo-RS, Brasil. O grupo constituiu-se por professores em formação continuada da rede municipal com o desenvolvimento de atividades de ensino e extensão. Como resultado das discussões e reflexões durante os encontros, originaram-se ideias com relevância e pertinência que pudessem fortalecer no ensino de Ciências o cuidado com o meio ambiente. Tratando-se de uma temática complexa, deu-se ênfase ao cuidado do solo e, por isso, foi proposto à turma do 3º ano o documentário “Lixo extraordinário” de Vik Muniz.

Após assistir o documentário, os estudantes foram propostos às reflexões: *“De onde vieram todos estes resíduos?; Quais problemas eles podem causar?; É possível fazer alguma coisa para mudar o problema?; Quais resíduos você e sua família costumam produzir? Classifique estes resíduos em secos e úmidos”*. Em consequência, foram convidados a pesquisar o tempo de decomposição dos materiais, conforme o Quadro 1.

Quadro 1: Tempo de decomposição dos materiais

Material	Tempo de decomposição na natureza
Papel	
Tecidos	
Metal	
Alumínio	
Plástico	
Vidro	

Fonte: autoria nossa.

Para finalizar, a partir das reflexões do documentário e a pesquisa, os estudantes analisaram a Charge 1, seguindo com produção textual, “*Com base no que estudamos e na imagem que segue, escreva um texto reflexivo, sobre os Impactos da ação humana no meio ambiente. Observe de que modo as pessoas estão se portando e o que há em volta. No final do texto, escreva o que deve ser feito para evitar a situação apresentada*”. A ideia foi levar os alunos a pensar na quantidade de produção de resíduos e perceber que esta atitude prejudica o meio ambiente e pode ser diferente.

Charge 1: Impactos da ação humana sobre o Meio Ambiente.



Fonte: retirada de (<https://www.facebook.com/autosustentavel/photos/vamos-ter-que-mudar-sim-os-nossos-h%C3%A1bitos/1756808704330104/>).

Resultados e discussão

A dinamicidade com que os gêneros circulam em nossa sociedade é tamanha que, por vezes, tem-se dificuldade de identificar a carga ideológica

presente nesses gêneros e o quanto esses dialogam com os discursos que os precedem. Os textos materializam gêneros discursivos (BAKHTIN, 1997) com propósitos comunicativos específicos e o grau de dialogicidade e intertextualidade, presentes nesses gêneros, sempre são mobilizados com vistas a esses objetivos da comunicação.

Sabe-se que o ensino e aprendizagem da EA deve proporcionar a sensibilização, a reflexão e a ação. Nesse caso, parte do individual para o social, do professor para os estudantes ou da escola como um todo para o grupo escolar. Para Alarcão (1996):

O professor tem de assumir uma postura de empenhamento auto formativo e autonomizante, tem de descobrir em si as potencialidades [...] tem de ser capaz de interpretar o que vê fazer, de imitar sem copiar, de recriar, de transformar. (ALARCÃO, 1996, p. 18).

Essa ação precisa levar a uma ação transformadora, possibilitando desejos de mudança. O professor necessita pensar sobre sua prática, observar aquilo que pode ser melhorado, proporcionando contribuições fundamentais no ambiente humano. Por isso, é de cunho fundamental que o educador planeje suas aulas fazendo uso de metodologias capazes de originar a aproximação entre o ensino e a aprendizagem concreta.

Para análise selecionou-se as “palavras”, “expressões” e “compreensões” que delimitam o campo semântico entre os gêneros e a produção de um dos estudante, buscando refletir sobre os conceitos de Ponzio (2011) no que se trata da “dialogicidade como grau”, “réplica”, “dialogicidade como interferência” e “palavra monológica”. Segundo o autor, os gêneros a serem trabalhados necessitam dialogar e para argumentar sobre dialogismo. Ponzio (2011), afirma que a palavra e os textos são dialógicos em diferentes graus e que o grau de dialogicidade é o nível de interferência/influência que a voz e a palavra de outro tem sobre nossas produções textuais na sociedade. O mesmo autor reitera que alguns critérios para a determinação do grau de dialogicidade são as escolhas lexicais e, no caso de texto orais, o sotaque, a entonação e o volume de voz. Com relação a dialogicidade como réplica, Ponzio (2011, p.13) afirma que “pode levar à divisão da palavra em duas vozes independentes e isoladas que dialogam entre elas na forma de diálogo e na relação entre réplicas”.

Com relação a dialogicidade como interferência, é possível afirmar que o discurso é carregado de interferências que partem da palavra outra e interferem no discurso do falante. Para Ponzio (2011), a dialogicidade se apresenta também no interior de uma só voz, numa só enunciação como interferência de vozes. O autor ainda argumenta, sobre a palavra

monológica, que o discurso do sujeito terá sempre uma visão ideológica, por exemplo, quando reproduz a fala do outro com meus valores (2011).

Nesse caso, os gêneros discursivos propostos apresentam dialogicidade no qual a preocupação é o meio ambiente. A escolha pelo documentário deu-se por sua notável preocupação social ao abordar problemáticas e questões da sociedade, no qual o desperdício de uns torna-se o alimento e a renda de outros. Já a charge escolhida possibilita a reflexão de atitudes que levam a consequências, conforme explícito: ***“Vamos ter que mudar. Sim, os nossos hábitos”***. Na charge semelha haver uma tranquilidade destas pessoas, enquanto a água com o lixo invade a propriedade, os moradores parecem acomodados sobre o telhado. Há nesse caso, uma dialogicidade como réplica, pois há um diálogo formal em que as personagens conversam, sendo que há a fala de ambos com alternância (PONZIO, 2011). A mulher destaca uma preocupação com o afastamento do local, já o homem responde e realça a alteração dos hábitos.

Dentre as marcas linguísticas que explicitam a preocupação do aluno é possível destacar logo no título: ***“Vamos cuidar do meio ambiente”***. Essa afirmação parece explicitar um grau de dialogicidade com as normas estabelecidas pela Legislação Brasileiras do Meio Ambiente (2010). Infere-se nesse caso, que mesmo provavelmente o estudante nunca ter tido contato com esta lei, ele semelha noção de cuidado e preservação. Segundo o Artigo 23 (2010, p. 18): ***“É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios: VI – proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas”***.

No início da produção há um destaque: ***“Na nossa vida é muito importante, que o meio ambiente em que vivemos seja limpo e sem poluição”***. Compreende-se nesse excerto a consciência de um ambiente com condições saudáveis possibilitando a garantia da qualidade de vida. De acordo com o Artigo 24:

Compete à União, aos Estados e ao Distrito Federal legislar concorrentemente sobre: VI – florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição (2010, p. 18).

A dialogicidade do excerto com o documentário é visível, sendo que ele é construído por narrativas de pessoas que coletam materiais recicláveis e, em seus discursos, manifestam preocupação com a saúde por encontrar-se naquele lugar precário disputando materiais e alimentos com os animais. Provavelmente, a escrita do estudante surge de uma preocupação do local onde as pessoas se encontram que, mesmo em condições precárias e

desumanas trata-se de um árduo trabalho, o único sustento para a família. De modo geral, os documentários ambientais pretendem impactar, conforme Medeiros e Gomes (2014, p. 168) enfatizam: “Evidente nos documentários de temática ambiental, que quase sempre se propõem a esclarecer questões acerca da crise ambiental vigente, muitas vezes com objetivo de fazer com que o público atue, de alguma forma, na mitigação da crise (MEDEIROS; GOMES, 2014, p. 168)”. Vale refletir que trabalhar a EA proporciona um desafio não só ao professor, mas também ao discente, tendo em vista que serão construídos valores sociais essenciais para condição humana. No trecho: “***O problema é que hoje em dia as pessoas não cuidam como deveriam***”. O estudante, nesse caso, não se inclui levando a entender que é somente os outros que não atentam ao meio ambiente. Embora destaca: “***Todos nós produzimos lixo em excesso e jogamos em qualquer lugar***”. Salienta-se a evidência da inclusão de sua pessoa com o descuido ambiental, embora haja uma preocupação com a elevação e a capacidade altíssima de produção e consumo de mercadorias parecendo ser uma justificativa ao fato.

Ainda segue: “***Por causa do lixo em excesso que é jogado em qualquer lugar, em dias de chuva ocorrem inundações nas casas das pessoas, perdem tudo o que elas têm dentro das casas***”. Há nesse trecho uma dialogicidade como interferência, pois nota-se a interferência de outras vozes no discurso (PONZIO, 2011). Compreende-se aqui um destaque para as inundações e a perda de bens materiais. É provável que tenha baseado-se na imagem da charge ou até mesmo em notícias oferecidas pelas mídias.

Ao tratar-se do descarte ilegal sabe-se que está em desacordo com as normas. Isso está caracterizado linguisticamente na Lei Federal nº 12.305 de 2 de agosto de 2010, institui a Política Nacional de Resíduos, conforme o Artigo 1º:

Esta Lei institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis (BRASIL, 2010).

Ao que pode-se constatar, mesmo com inúmeras leis e orientações ainda há um vasto descuido com o meio ambiente. Ademais, percebe-se no texto do estudante a preocupação com a vida “***nossa vida é muito importante***”. Muito provável que este estudante tem consciência dos riscos

ambientais, como por exemplo, contaminação do solo podendo ocasionar a contaminação do lençol freático e consequentemente a proliferação de doenças. Com respeito à palavra monológica, temos um bom exemplo de quando a linguagem é utilizada com vistas a objetivos específicos e comuns:

As pessoas prejudicam o meio ambiente derrubam árvores e fazem queimadas. Para que essas inundações não aconteçam temos que cuidar para não termos lixo em excesso e não deixar na frente da casa amontoado e também reutilizar e reciclar.

Nota-se o jogo de opiniões que são explicitadas durante o excerto. O estudante destaca o problema deixando-se fora do diálogo e claramente tenta impor sua opinião oferecendo uma solução para o problema em destaque na charge. A existência da palavra monológica perpetua quando o discente faz uso de outros discursos ou um discurso ligado a um conjunto de discursos outros para defender o seu ponto de vista *“As pessoas”*. É possível afirmar isto, pois quem organiza o texto e faz as escolhas lexicais de ordem estrutural é ele e por isso a palavra monológica está sobre seu domínio. Assim, ele pode dominá-la e utilizá-la a seu favor, expondo as informações como melhor lhe convém, entretanto sem se comprometer com isso, afinal está utilizando o discurso livre de comprometimentos a não ser quando procede uma imposição aos cuidados, *“temos que cuidar”*.

Paralelo a isso, parece existir uma preocupação com o manejo adequado desses descartes, sugerindo o aproveitamento, de modo a reciclar e reutilizar, solução que contribui para a preservação do ambiente. Por fim, destaca: *“A natureza agradece. VAMOS CUIDAR DELA!”* O verbo cuidar, nesse caso, tem o sentido de tentar, de pôr a prova e a desafiar os demais a fazer o mesmo e dar imposição ao seu discurso com letras garrafais, com o objetivo de dar ênfase ao convite do cuidado ambiental.

Conclusão

A dialogicidade e suas características estão presentes em todos os textos que circulam em sociedade e sua percepção nos auxilia a filtrar de forma adequada as informações veiculadas nesses textos. Nesse sentido, acredita-se que essa breve análise possa contribuir para perceber as implicações dessa dialogicidade na leitura de gêneros diversos, ou seja, entender que os discursos não são neutros e sempre são mobilizados de acordo com os interesses de quem escreve ou fala.

Com relação à análise discursiva do texto, pode-se inferir que o

autor ao desenvolver a produção textual trouxe seus valores ideológicos. Destaca-se aqui que por ser um texto de um aluno do 3º ano das Séries Iniciais certamente ele não tem noção dessa carga ideológica, mesmo assim possibilita uma análise crítica e reflexiva sobre os assuntos abordados. Por meio da leitura, foi possível inferir que no texto do estudante permeia uma preocupação com o meio ambiente, por vezes coloca-se no texto de forma mais intensa e pessoal, por outras de forma mais ampla concedendo maior liberdade. Desse modo, os gêneros trabalhados destacaram-se com potencial para promover a EA no ensino de Ciências.

A ideia do enunciado proposto para a escrita “[...] *Observe de que modo as pessoas estão se portando e o que há envolta. No final do texto, escreva o que deve ser feito para evitar a situação apresentada*”, não era induzir o aluno à resposta, mas sim proporcionar a reflexão e que automaticamente fosse levado ao motivo de as pessoas da imagem encontrarem-se naquela situação, assim como os catadores terem a imensa oportunidade de reciclagem. Destaca-se que em nenhum momento o aluno mencionou a expressão consumo consciente, mas referenciou a importância em “reutilizar, reciclar e o cuidado com a natureza”.

Diante dos argumentos apresentados, referencia-se a importância da prática docente colocando em evidência não só o ensino conteudista, mas também o professor investigador e produtor de conhecimento. Àquele que possibilita o pensar e o repensar diante da problematização da ação que envolve as práticas e estratégias de ensino e aprendizagem para a formação de um cidadão consciente de suas atitudes e preocupado com a realidade e o meio social. Ademais, para que haja frutos de uma consciência ambiental faz-se necessário um trabalho comprometido e contínuo, assim como tem-se feito na maioria dos educandários.

Referências

ALARCÃO, Isabel. **Formação Reflexiva de Professores** – Estratégias de Supervisão. Porto: Porto Editora, 1996.

BAKHTIN, M. Os gêneros do discurso In: BAKHTIN, M. **Estética da criação verbal**. Tradução (do francês) por PEREIRA, M.E.G, 2. ed., São Paulo: Martins Fontes, 1997. pp. 278-326

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: meio ambiente e saúde. Brasília: MEC/SEF, 1997, p. 19 - 81.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/.pdf>. Acesso em: 02 de setembro de 2020.

BRASIL. **Constituição Federal de 1988, de 5 de outubro de 1988**. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 03 de setembro de 2020.

BRASIL. **Legislação brasileira sobre meio ambiente**. 2º ed. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2010. Disponível em: file:///E:/Usu%C3%A1rio/Downloads/legislacao_meio_ambiente_2ed.pdf. Acesso em: 01 de setembro de 2020.

BRASIL. **Presidência da República**. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010.

MEDEIROS, Priscilla; GOMES, Isaltina Maria de Azevedo Mello. **Gênero e dialogismo**: um olhar sobre o documentário ambiental a partir de Mikhail Bakhtin e Bill Nichols. Doc. On-line, n. 16, setembro 2014, www.doc.ubi.pt, pp. 158-178. Disponível em: http://doc.ubi.pt/16/artigos16_3.pdf. Acesso em: 25 de agosto de 2020.

PONZIO, Augusto. **Problemas de sintaxe para uma linguística da escuta**. In: VOLOCHÍNOV, Valentin N.; BAKHTIN, Mikhail M. Palavra própria e palavra outra na sintaxe da enunciação. São Carlos: Pedro & João Editores, 2011. p. 7-57.

Palavras-chave: Ensino Reflexivo; Ciências; Educação Ambiental; Dialogismo.

ENSINO DE CIÊNCIAS NO 9º ANO: UMA PROPOSTA PARA A INTRODUÇÃO DE CONCEITOS DE AERONÁUTICA

Claudia de Oliveira Lozada¹

Introdução

A Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018, p. 9) coloca o pensamento científico, crítico e criativo como uma de suas competências gerais a ser desenvolvida ao longo da Educação Básica, estabelecendo que através dessa competência os alunos irão:

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

Nesse sentido, fica evidente a ênfase na promoção do letramento científico possibilitando aos alunos o acesso “à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica” (BRASIL, 2018, p. 321). Essa recomendação da BNCC (BRASIL, 2018) tem a finalidade de estimular a curiosidade científica e, para tanto, é necessário que o professor proponha situações de aprendizagem que sejam desafiadoras, ou seja, deve tornar as aulas de Ciências mais dinâmicas e interativas, proporcionando um ambiente de aprendizagem no qual os alunos possam investigar os fenômenos e realizar experimentações, exercitando o “fazer Ciência” (CACHAPUZ *et al*, 2005).

Assim, no contexto do ensino investigativo proposto pela BNCC (BRASIL, 2018) se alinham as competências específicas do Ensino de Ciências no Fundamental, destacando-se dentre elas, as competências 1, 2, 3, 4, 5 e 6. Estas competências abordam aspectos fundamentais

¹ Doutorado em Educação, Docente do Programa de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Alagoas, cld.lozada@gmail.com.

para formação científica dos alunos, partindo do desenvolvimento de uma postura científica, pontuando na primeira delas que o aluno deverá compreender que o conhecimento científico é provisório, pois se trata de uma construção humana e se reestrutura ao longo do tempo, situando-se num contexto histórico-cultural, bem como deverá dominar processos, práticas e procedimentos de investigação, para que possa debater questões científicas com segurança.

Aliás, o debate acerca das questões científicas implica em desenvolver a argumentação (competência específica 5) que envolve “construir argumentos com base em dados, evidências e informações confiáveis e negociar e defender ideias e pontos de vista” com respeito ao outro e que juntamente com a competência 3, que abrange a análise, compreensão e explicação das características, fenômenos e processos, com base nos conhecimentos científicos, contribuem significativamente para fomentar explicações com base na Ciência e afastar as “fake news”, que nos últimos anos têm se propagado intensamente em virtude dos meios digitais possibilitarem sua disseminação com maior rapidez. Britto e Mello (2022) esclarecem que o contexto atual denominado “pós-verdade” tem favorecido a propagação das “fake news” que decorrem de “impasses de comunicação”, como a má informação e a desinformação, como explicam as autoras. Por isso, a competência 4, recomenda que os alunos sejam instigados a perguntar, questionar, buscar respostas confiáveis, criar soluções com base nos conhecimentos científicos e verificar as fontes das informações. Em concordância com as competências citadas anteriormente está a competência 6, que aborda a utilização de diferentes linguagens e meios para a comunicação, acesso e disseminação de informações e produção de conhecimentos de modo crítico, significativo, reflexivo e ético, o que reitera que a geração de informação e conhecimento com veracidade devem nortear o comportamento do aluno como cidadão.

Nesse contexto, as competências citadas se entrelaçam e sustentam propostas de ensino por investigação, que segundo Acevedo (2004, p. 2) é “uma forma de levar o aluno a participar de seu processo de aprendizagem (...) relacionando o objeto com acontecimentos e buscando as causas dessa relação”. Abre-se então a possibilidade de maior engajamento nas atividades propostas, com maior participação e protagonismo dos alunos, pois promovem a produção e validação de conhecimentos científicos pelos próprios alunos (JIMENEZ-ALEIXANDRE; FERNANDEZ-LOPEZ, 2010).

Dessa forma, considerando o que foi exposto acima, este trabalho

apresenta uma proposta de atividade para o ensino de conceitos de Aeronáutica no 9º ano do Ensino Fundamental, como será relatado a seguir.

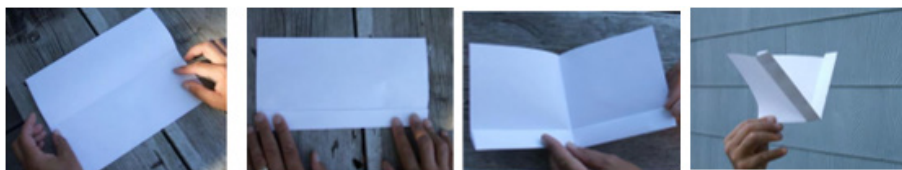
Metodologia

Por meio de uma pesquisa qualitativa (LUDKE; ANDRÉ, 1986) foi elaborada uma trilha de aprendizagem para o ensino de conceitos de Aeronáutica no 9º ano do Ensino Fundamental na disciplina Ciências, por meio de um projeto a ser desenvolvido na unidade temática “Matéria e Energia”. Para este trabalho, foi feito um recorte com uma das atividades da trilha de aprendizagem que aborda a construção do avião, a análise da aerodinâmica e como o avião se mantém no ar. A prática é fundada no ensino por investigação baseado em questionamentos e foi adaptada do material da EAA que é uma Associação Norte-Americana de Aviação fundada em 1953, a qual reúne pilotos, ex-pilotos e o público em geral que se interessa por aviação. A EAA publica em seu site material didático com temas de aviação, assim uma das atividades que integra a trilha de aprendizagem sobre conceitos de Aeronáutica foi adaptada de um desses materiais. Não há materiais publicados no Brasil que sejam específicos para o ensino de conceitos de Aeronáutica na Educação Básica, sendo que este conteúdo constitui uma temática abordada transversalmente em livros didáticos de Ciências, nas seções de curiosidades e textos complementares, e nos livros de Física são abordados como exemplos que envolvem Leis de Newton e Força Gravitacional. Por outro lado, os alunos têm curiosidade em saber como um avião (que é tão “pesado” e “grande”) se mantém no ar, como voa.

É recomendado que as atividades sejam realizadas em grupo para que os alunos possam discutir os conceitos e aprimorar a argumentação científica. Esta atividade tem tempo estimado de 2 horas/aula, sendo que o professor deve planejar a aula dividindo-a entre a montagem dos aviões e os questionamentos, além de monitorar os grupos fazendo a mediação e promovendo indagações acerca dos conceitos.

A atividade consiste na construção de dois tipos de avião com a utilização de folha de sulfite. O primeiro modelo envolve apenas duas dobras numa folha de sulfite como vemos na figura a seguir, e ficará com um design bem simples:

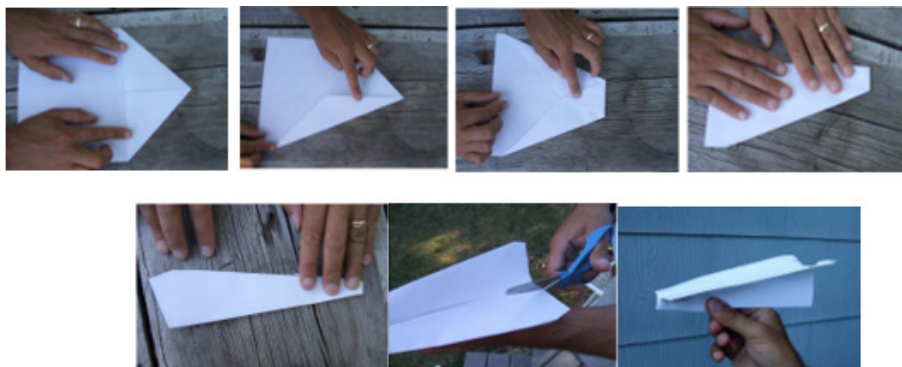
Figura 1 – Confecção do Modelo 1 de avião de papel



Fonte: EAA (2015).

O segundo modelo exige mais dobras e um pequeno recorte o que muda a aerodinâmica em relação ao primeiro modelo, como podemos ver abaixo:

Figura 2 – Confecção do Modelo 2 de avião de papel



Fonte: EAA (2015).

Após a confecção dos aviões, os alunos devem testá-los, sendo necessário o uso de um cronômetro (podem usar o cronômetro do celular) para ser acionado no lançamento e no pouso. Cinco lançamentos devem ser realizados e o tempo que o avião permanecer no ar deve ser anotado, sendo calculado o tempo médio no ar para cada avião.

Em seguida, o professor deve realizar os seguintes questionamentos:

- Como o design do avião afeta a sustentação dele no ar?
- Quais foram as características do avião que o mantiveram por mais tempo no ar e quais características o impediram de permanecer no ar por mais tempo?
- Explique como um avião permanece no ar.
- Projete um avião que permaneça no ar por mais tempo.

Resultados e discussão

A atividade que integra a trilha de aprendizagem foi aplicada em uma oficina realizada no ano de 2020 na modalidade remota, para professores de Ciências. A finalidade da oficina era apresentar conceitos de Aeronáutica para que os professores pudessem trabalhar em suas aulas como projetos e também promovessem competições de aviões de papel. Participaram da oficina 10 professores que lecionam em escolas da rede pública. Foi proposto aos participantes que lançassem os aviões de maneiras diferentes: com a ponta para cima, para baixo e em linha reta, para que segurassem os aviões em diferentes pontos; também foi proposto que, nas tentativas de lançamento, fosse aplicada mais força e menos força.

Promovemos os questionamentos citados na seção 2 deste artigo e os participantes afirmaram que o design do modelo 1 não possibilitava que o avião permanecesse no ar por muito tempo, apontando que o principal aspecto que atrapalhava era o formato das asas, as quais mostravam-se inclinadas para cima, o que impedia a estabilidade no ar. Em relação ao modelo 2, os participantes destacaram que aspectos como o design com as asas abertas “em ângulo reto” e a existência de um bico no avião favoreciam sua sustentação no ar. O público pesquisado apontou ainda que o tipo de lançamento também interfere no tempo do avião no ar, sendo que lançar com a ponta para cima e para baixo prejudicam no deslocamento e no tempo de permanência no ar. Os participantes também levantaram questões sobre o lançamento dos aviões em ambiente interno e externo e se havia diferença na movimentação e sustentação dos aviões no ar em virtude do vento. Outro questionamento levantado por eles diz respeito ao tipo de material que foi confeccionado os aviões: o tipo de papel e sua gramatura influenciam na sustentação do avião no ar? Após esses questionamentos foi iniciada a sistematização dos conhecimentos, introduzindo o conceito de energia cinética, como ela se dissipa após o lançamento e qual é o papel da gravidade a partir daí, quando os aviões de papel passam a ser planadores. Também foi analisada a aerodinâmica das asas para dar sustentação aos aviões no ar, observando como o ar se movimenta quando o avião é lançado e quando está pousando, considerando sua função como impulso.

Dessa forma, os participantes foram avançando na construção dos conhecimentos a partir da experimentação com os aviões de papel para compreender quais são as forças que atuam num avião de verdade para que ele voe: sustentação, peso, tração e arrasto. Na sustentação, a força ascendente é exercida pelo aerofólio a partir do movimento do ar acima e

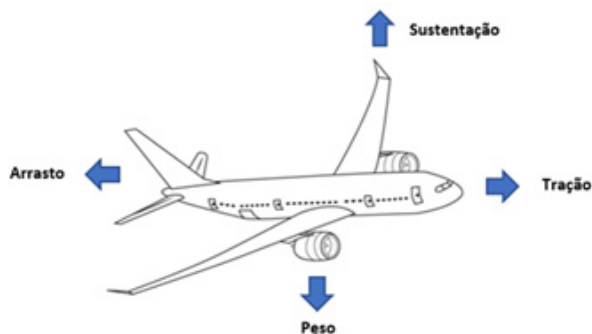
abaixo da asa, daí a importância do design do avião, assim aquele modelo 1 era bastante inadequado nesse aspecto. Na sustentação, a aerodinâmica é essencial e, para tanto, os Princípios de Bernoulli explicam que a diferença de pressão na parte inferior em relação à superior da asa é que mantém o avião suspenso no ar:

(...) para que o avião consiga voar é necessário que a pressão que o ar naturalmente exerce de cima para baixo se anule ou diminua. Para isso, o parâmetro mais importante a considerar é a forma das asas. A forma da asa é achatada em baixo e um pouco encurvada em cima de tal modo que a parte superior da asa tem um perímetro maior que a parte inferior. Assim, quando o avião ganha velocidade, a velocidade de escoamento de ar que passa por cima da asa é maior do que a velocidade de escoamento que passa por baixo da mesma, já que a distância a percorrer pelo ar é maior na parte superior da asa. Nesta situação, a pressão na parte superior da asa é menor (de acordo com a equação de Bernoulli) o que origina uma força de sustentação que é orientada para cima. Ou seja, é a diferença de pressão que se verifica entre o ar de baixo e o de cima que faz a asa subir. Quanto maior for a velocidade, maior será a força de sustentação. Nas aeronaves, a força de sustentação pode ser controlada com lemes de inclinação lateral, como ailerons e flaps, que podem modificar parcialmente a forma da asa (LABORDE; AMARAL, 2007, p. 1).

Pensando na 3ª Lei de Newton, temos forças iguais e opostas (o aerofólio empurra o ar para baixo e o ar empurra o aerofólio para cima). Studart e Dahmen (2006, p. 36) explicam que a sustentação é “componente da força aerodinâmica perpendicular à direção do movimento do voo”. No impulso, a força move o avião para frente por meio do ar e é exercida pelo motor do avião, sendo dirigida ao longo do eixo longitudinal do avião (STUDART; DAHMEN, 2006). No arrasto, o componente principal é a resistência do ar, sendo uma “componente da força aerodinâmica paralela à direção de voo” (STUDART; DAHMEN, 2006). Já o peso implica na força gravitacional que é direcionada para baixo.

A seguir, vemos um esquema das quatro forças:

Figura 3 – As quatro forças que atuam num avião



Fonte: A autora (2020).

Os participantes da oficina concluíram que as forças opostas se equilibram, sendo que na direção vertical a sustentação se opõe ao peso, e na horizontal a tração se opõe ao arrasto.

A ideia desta atividade é explorar os conceitos envolvidos para a manutenção do avião no ar sem formalizações matemáticas, estimulando o levantamento de hipóteses, justificativas e argumentação científica, por meio do ensino por investigação no qual os artefatos de experimentação são construídos para explorar a compreensão do fenômeno e os questionamentos delineiam a problematização que cria um ambiente favorável para o estabelecimento das relações, conjecturas e explicações coerentes acerca do fenômeno estudado.

Conclusão

Após a finalização da atividade e das discussões propostas, é importante a sistematização dos conhecimentos (CARVALHO, 2013) por meio de um mapa conceitual ou da elaboração de texto curto com as principais ideias que foram desenvolvidas. No caso da oficina, os participantes fizeram os mapas conceituais. A discussão sobre os aviões poderá ser ampliada solicitando uma pesquisa sobre os seus diferentes tipos, finalidades e a tecnologia que tem sido empregada nas aeronaves para torná-las mais eficientes e menos poluentes, seguindo os pressupostos do enfoque Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente (CTSA) para a análise das implicações do desenvolvimento tecnológico para a sociedade e para o meio ambiente.

Esta proposta de atividade para a Introdução dos conceitos de Aeronáutica possibilitou, no âmbito da formação continuada de professores de Ciências, o fazer Ciência com material acessível e por meio da problematização, relacionando o conhecimento científico com o funcionamento de artefatos que estão presentes na vida real, como os aviões. Levada para sala de aula do 9º ano do Ensino Fundamental, esta atividade pode tornar-se um veículo rico para que os alunos percebam que os fenômenos científicos possuem significados que se aplicam em diversas situações. Por outro lado, o aluno passa a compreender que os aviões de papel, que por vezes são utilizados em brincadeiras na infância, são ferramentas para se estudar Ciências e que suas variações de design possibilitam explorar outros conceitos aplicados à Aeronáutica, como por exemplo, o ângulo de lançamento e centro de massa. Por fim, é importante ressaltar que além de desenvolver competências e habilidades previstas pela BNCC (BRASIL, 2018), como estimular o hábito de pesquisa, esta atividade pode ser aplicada tanto no ensino presencial quanto no ensino remoto e quando desenvolvida em grupo contribui para uma aprendizagem colaborativa, na qual os alunos também aprendem a respeitar o ponto de vista de seus colegas.

Referências

- AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 19-33.
- BRASIL. **Base nacional comum curricular**. Brasília: MEC, 2018.
- BRITTO, D. M. C.; MELLO, I. C. Ensino de Ciências na era da pós-verdade: considerações acerca do discurso presente em fake News. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 10, n. 1, p. 1-23, 2022.
- CACHAPUZ, A. *et al.* **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.
- CARVALHO, A. M. P. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 1-20.

EAA. **Aviation for kids:** a mini course for students in grades 2-5.

Disponível em: <https://www.eaa.org/en/ea/ea-chapters/ea-chapter-resources/-/media/6238df775d7b4398819edc3247463ab5.ashx>. Acesso em: 10 out. 2020.

JIMENEZ-ALEIXANDRE, M. P.; FERNANDEZ-LOPEZ, L. What are authentic practices? Analysis of students' generated projects in secondary school. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE NATIONAL ASSOCIATION OF RESEARCH IN SCIENCE TEACHING (NARST), Philadelphia, PA, march, 2010. **Proceedings...** Philadelphia, PA: Elsevier Saunders, 2010.

LABORDE, D.; AMARAL, J. **Porque é que os aviões conseguem voar?**

Disponível em: <https://fisicaoquadrado.wordpress.com/sberes-com-tic/a-fisica-explica/porque-e-que-os-avioes-conseguem-voar/>. Acesso em: 10 out. 2020.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

STUDART, N.; DAHMEN, S. R. A física do voo na sala de aula. **Física na Escola**, v. 7, n. 2, p. 36-42, 2006.

Palavras-chave: Atividades. Aulas de Ciências. Conhecimento Científico.

FORMAÇÃO CONTINUADA SOBRE INICIAÇÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA - UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

José Francisco Zavaglia Marques¹

Keiciane Canabarro Drehmer-Marques²

Angela Carine Moura Figueira³

Introdução

A Iniciação Científica (IC) vem passo a passo ganhando lugar na Educação Básica, mostrando não estar restrita ao Ensino Superior e tampouco ser exclusiva da área das Ciências da Natureza. Para Demo, (1997, p. 12):

uma questão absolutamente fundamental é tornar a pesquisa o ambiente didático cotidiano, no professor e no aluno, desde logo para desfazer a expectativa arcaica, de que pesquisa é coisa específica, de gente especial. Por conta dessa crença frívola, o professor também não se entende como pesquisador.

Um ensino de qualidade exige que se propicie aos educandos a oportunidade de transpor os conhecimentos acadêmicos adquiridos em sala de aula para situações externas a ela. Ao Educar e Aprender pela Pesquisa, segundo Demo (2015), o estudante deixa de ser objeto de ensino para tornar-se parceiro de trabalho, à medida que se oportuniza a ele a vivência de um processo de pesquisa. Nesse sentido, a Iniciação Científica traz consigo a chance de que o estudante possa fazer seus primeiros ensaios, desempenhando atividades de caráter científico, sob orientação de um professor/tutor. Com isso, a reestruturação da Educação Básica, por meio da BNCC, abre espaço para a grande contribuição que a IC pode trazer para os processos de ensino e aprendizagem. Para o Ensino Fundamental,

1 Doutorando em Educação em Ciências - UFSM, PPGECQVS/UFSM, franciscoquimica12@gmail.com

2 Doutora em Educação em Ciências-UFSM, Departamento de Educação do Campo-UFSC, keiciane.marques@ufsc.br

3 Doutora em Educação em Ciências - UFSM, Departamento Interdisciplinar - UFRGS/CLN, angela.figueira@ufrgs.br

a BNCC ressalta que:

a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do **letramento científico**, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências. (BRASIL, 2018, p. 321, *Grifos nossos*)

Visto a velocidade dos avanços das ciências, se faz cada vez mais necessária a aquisição de diferentes saberes e habilidades, os quais nem sempre estão presentes no Currículo Escolar, mas que podem ser perfeitamente abarcados em situações vivenciadas por meio da IC. Ao pensar em promover a IC que surge, o Curso de formação continuada sobre Iniciação Científica na Educação Básica objetiva promover a formação e a construção de atividades e projetos de investigação científica na Educação Básica. Almeja-se, ainda, o aprimoramento da leitura e de reflexões teóricas em pesquisa, incentivando a participação dos professores e professoras e seus estudantes, em Mostras de Ciências na região, no estado e no país para divulgação das pesquisas realizadas. Pelo presente texto, objetiva-se compartilhar tal experiência, contribuindo para a difusão da Iniciação Científica na Educação Básica.

Metodologia

O curso de formação continuada sobre Iniciação Científica na Educação Básica trata-se de um projeto de extensão gratuito, desenvolvido por servidores da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Campus Litoral Norte, em colaboração com a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). O curso ocorre na modalidade a distância, com atividades síncronas quinzenais (com duração de aproximadamente 1 hora e 30 minutos) intercaladas com atividades assíncronas (Quadro 1), nas quais se orientam, se desenvolvem, se implementam e se avaliam Projetos de Pesquisa Investigativos na comunidade escolar, aproximando-se do proposto na Base Nacional Comum Curricular.

Quadro 1- Resumo das atividades do Curso de Formação

Encontro	Atividades
1- Síncrono	-Apresentação inicial do curso, dos ministrantes e dos participantes; -Atividade 1: Compartilhando experiências em IC no <i>Padlet</i> ; e -Apresentação sobre IC em documentos oficiais.
2- Assíncrono	-Atividade 1: Escolher um resumo publicado nos anais disponibilizados (MOSCLING, MOSTRATEC e SIEPE) e identificar as etapas de pesquisa presentes; -Responder ao formulário sobre o resumo escolhido; e -Responder ao questionário sobre o perfil do cursista.
3- Síncrono	-Diálogo sobre a Atividade 1; -Apresentação dos novos participantes; -Apresentação sobre o Tema e o Problema de pesquisa; -Atividade em grupo para criação do problema de pesquisa no <i>Jamboard</i> ; e -Compartilhamento dos problemas de pesquisa elaborados em grupo.
4- Assíncrono	-Atividade 2: Ler e/ou assistir vídeos sobre o texto “O desafio de educar pela pesquisa na Educação Básica” (PEDRO DEMO, 2015, p. 5-14); -Anotações e destaques do texto no mural do <i>Padlet</i> ; e -Implementação do questionário de sondagem do perfil dos cursistas.
5- Síncrono	- Discussão do texto da Atividade 2; - Relato de experiência em sala de aula- ‘Sequência Didática sobre qualidade do ar: possibilidades para o Ensino de Química contextualizado’ (MARQUES; DREHMER-MARQUES; BRANCHER, 2020); e - Apresentação do <i>Padlet</i> como ferramenta para estruturação de projeto de pesquisa.
6- Assíncrono	-Atividade 3: Elaboração e postagem do problema de pesquisa construído a partir da prática/contexto dos cursistas.
7- Síncrono	-Relato de um estudante premiado em Feiras de Iniciação Científica; -Apresentação dos problemas de pesquisa na Atividade 3; e -Elaboração conjunta de um plano de ação.
8- Assíncrono	-Atividade 4: Elaboração e postagem da versão prévia de um plano de ação para o problema de pesquisa baseado na prática/contexto dos cursistas.
9- Síncrono	- Bate-papo relatando experiências de Iniciação Científica na Educação Básica.
10- Assíncrono	- Reelaboração e postagem da versão revisada do plano de ação iniciado na Atividade 4.
11- Síncrono	- Discussão sobre formas de apresentação/divulgação da pesquisa científica; - Discussão sobre critérios de avaliação na Iniciação Científica; e - Relato de Experiência: Elaboração da MOSCLING.
12- Síncrono	-Apresentação final do plano de ação e encerramento do Curso.

Fonte: arquivo dos pesquisadores, 2022.

*Como o curso está em andamento, o quadro 1 apresenta um planejamento dos encontros, os quais podem sofrer alterações conforme necessidades.

O curso de formação continuada sobre IC na Educação Básica valoriza o diálogo e a troca de ideias, buscando o desenvolvimento de atividades em grupos durante os encontros síncronos. Além disso, utiliza-se e incentiva-se o uso de diferentes ferramentas digitais como, por exemplo, o *Padlet* e o *Jamboard*, além de contar com um *website* de acesso somente aos cursistas (Figura 1), como plataforma para disponibilizar *links*, textos, atividades e demais indicações. O *link* do *website* não será disponibilizado, pois o mesmo contém informações pessoais das atividades realizadas pelos professores e pelas professoras cursistas.

Figura 1- *Layout* do site utilizado na formação



Fonte: arquivo dos pesquisadores, 2022.

Resultados e discussão

Inicialmente, foi realizada a divulgação do Curso (via e-mail e redes sociais) aos professores e professoras interessados em participar do curso de formação continuada sobre Iniciação Científica na Educação Básica. A divulgação ganhou grandes proporções e contou com, aproximadamente, 1500 inscrições, como a ordem de inscrição era um critério pré-definido, foram chamados os 90 primeiros inscritos. Optou-se em chamar um

número grande de interessados, pois imaginava-se que alguns não teriam disponibilidade no dia e no horário previstos. No primeiro encontro síncrono, participaram 30 cursistas, diante disso, optou-se em chamar mais 10 inscritos da lista de espera, já que cursos a distância, rotineiramente, contam com considerável porcentagem de evasão. Drehmer-Marques, Santos e Tolentino-Neto (2018, p. 10) apontam como os principais motivos de evasão em cursos de formação docente:

sobrecarga vão se intensificando, como acúmulo de tarefas, fechamento de notas, múltipla jornada de trabalho, seguidos por desvalorização e baixos salários. Esses são fatores agravantes que levam os professores a optar, pelo cansaço e falta de tempo, por abandonar atividades formativas que exigem trabalho extra.

Atualmente, 22 cursistas estão participando ativamente, Hodges et al. (2020) destacam que o tamanho da turma é algo a ser considerado em cursos e atividades online, para possibilitar qualidade e utilização de diferentes estratégias que proporcionem a participação de todos. Futuramente, novas turmas serão ofertadas, devido à alta procura pelo curso de formação.

Em relação ao perfil dos cursistas, foi implementado um questionário online, buscando melhor conhecer o público participante. Acerca das suas localidades, dos 24 respondentes apenas cinco são de outros estados que não o Rio Grande do Sul (quais sejam: Ceará e Piauí). A faixa etária dos participantes é de 50% entre 30 e 40 anos, 25% têm de 40 a 50, 12,5% de 20 a 30 e os demais, 12,5%, estão na faixa entre 40 e 50 anos. O grupo de docentes apresenta uma grande representatividade feminina, perfazendo, aproximadamente, 80% do grupo.

As professoras e os professores participantes do curso apresentam distintas áreas de formação, entre elas: magistério, pedagogia, história, geografia, filosofia, sociologia, letras, educação física, artes, biologia, física, química, teatro, ciências da natureza, matemática e licenciatura em computação. Vale ressaltar, que alguns docentes apresentam mais de um curso de formação inicial. Em relação à carga horária de trabalho, 54,2% dos cursistas perfazem 40 horas ou mais, fato que se assemelha ao curso EaD desenvolvido e implementado por Drehmer-Marques e Tolentino-Neto (2021), que também contou com alta representatividade de professores e professoras com uma rotina de trabalho de 40 ou mais horas semanais. Quando perguntados sobre o tempo de exercício da docência, o grupo em questão mostrou-se experiente, uma vez que 16 dos 24 participantes lecionam há mais de 15 anos. Os dados sobre formação acadêmica e os

níveis que os cursistas lecionam podem ser conferidos nas figuras abaixo.

Figura 2- Gráficos acerca da formação acadêmica e nível de atuação docente



Fonte: dados da pesquisa, 2022.

Dos 24 cursistas, 87,5% possuem pós-graduação, sendo 50% destes em nível de especialização. Nos resultados apresentados no gráfico referente aos níveis de ensino que os participantes atuam, há uma maior representatividade de professores e professoras no Ensino Fundamental II, seguido por Anos Iniciais e Ensino Médio, cabe destacar que 10 docentes lecionam em mais de um nível de ensino.

Enfatiza-se, nesta escrita, uma das atividades realizadas no Curso - a elaboração de um problema de pesquisa. Inicialmente, os cursistas foram divididos em três grupos, conforme sua área de interesse de atuação (Fundamental I, Fundamental II e Ensino Médio). Assim, mediados por um dos ministrantes, cada grupo tinha a tarefa de elaborar um problema de pesquisa para a seguinte temática: Educação alimentar e nutricional, utilizando-se a ferramenta *Jamboard*, cada grupo passou de um *Brainstorming* à formulação de um problema de pesquisa, os quais podem ser vistos a seguir.

Quadro 2- Problemas de pesquisas desenvolvidos durante a formação

Nível de Ensino	Ensino Fundamental I	Ensino Fundamental II	Ensino Médio
Problema de pesquisa elaborado	O que são alimentos saudáveis?	Como reaproveitar o alimento desperdiçado na merenda da escola Rio Brasil?	Como as mídias sociais interferiram na qualidade da alimentação dos estudantes na faixa etária de 14 a 17 anos, durante o período de distanciamento social, em duas Escolas Estaduais da cidade X?

Percebe-se, que os problemas elaborados aumentam o grau de complexidade e aprofundamento de acordo com nível de ensino em questão, além disso, trazem a preocupação com questões sociais locais. Os problemas elaborados demandam a utilização de processos de investigação para enfrentar a situação identificada pelos sujeitos participantes da formação e parte de uma questão cotidiana das escolas. Além disso, têm potencial de realização em intervenções para o desenvolvimento local e a qualidade de vida da comunidade escolar em busca da sua solução, conforme a BNCC e o eixo estruturante da investigação científica (BRASIL, 2018).

Este projeto de extensão apresenta vínculo com o projeto da Mostra Científica do Litoral Norte Gaúcho (MOSCLING), o qual contará com uma segunda edição em setembro de 2022. A MOSCLING 2022 acontecerá novamente no formato online, possibilitando a participação de professores, professoras e estudantes de diferentes partes do Brasil, para compartilharem suas experiências e suas pesquisas de Iniciação Científica desenvolvidas.

Conclusão

Dessa forma, considera-se que o Curso pode contribuir para a formação de uma cultura de investigação, (re) aproximando estudantes e professores por meio da iniciação científica, além de diminuir a distância que existe entre os conceitos conceituais ministrados em sala de aula e as variadas experiências de vida dos estudantes. Os encontros online oportunizam um espaço e um tempo para refletir, para pensar, para agir, para compartilhar conhecimentos e experiências sobre sua prática docente e a elaboração de plano de ação para professores realizarem os primeiros passos na criação da Iniciação Científica ou no seu aprimoramento. Também trabalham-se estratégias que podem ser realizadas dentro da sala de aula ou em uma disciplina específica, levando em consideração o seu contexto, o seu espaço e a sua infraestrutura para sua implementação promovendo protagonismo e autoria dos estudantes.

Referências

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

DEMO, Pedro. Pesquisa e construção do conhecimento. In: DEMO, Pedro. Educar pela pesquisa. São Paulo: Autores Associados, 1997.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. 10. ed. Campinas: Autores Associados, 2015.

DREHMER-MARQUES, Keiciane Canabarro; SANTOS, Lucas Santiago; TOLENTINO NETO, Luiz Caldeira Brant de. Avaliação da Participação de professores de Biologia em um Curso de Formação Continuada a Distância: Dificuldades e Perspectivas. **Revista EaD em Foco**, v.8, n.1, p. 01-12, 2018.

DREHMER-MARQUES, Keiciane Canabarro; TOLENTINO-NETO, Luiz Caldeira Brant de. Formação continuada de professores por meio da Educação a Distância: percepções diante da realidade docente. In: BRANCHER, Vantoir Roberto; DREHMER-MARQUES, Keiciane Canabarro; NONENMACHER, Sandra Elisabet Bazana (org). **Formação de professores no Ensino de Ciências**. Santo Ângelo: Metrics, 2021, p. 57-78.

HODGES, Charles; MOORE, Stephanie; LOCKEE, Barb; TRUST, Torrey; BOND, Aaron. The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning, **EDUCAUSE Review**, v. 2, p. 1-12, 2020. Disponível em: <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>. Acesso em: 25 mai. 2022.

MARQUES, José Francisco Zavaglia Marques; DREHMER-MARQUES, Keiciane Canabarro; BRANCHER, Vantoir Roberto. Sequência Didática sobre qualidade do ar: possibilidades para o Ensino de Química contextualizado. **Revista Tempos e Espaços em Educação**, v. 13, n. 32, p. 52, 2020.

Palavras-chave: Educação Básica. Formação Continuada. Iniciação Científica.

JOGOS ONLINE NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA COM ÊNFASE NO REINO FUNGI

Adina da Silva de Oliveira¹

América Vitória Duarte Castagna²

Gabriela Poll Moraes³

Luana Alessandra da Silva⁴

Paula Vanessa Bervian⁵

Introdução

Os jogos têm o poder de promover o conhecimento em diversas áreas do saber. Quando utilizados como recurso representativo de um tema específico, os jogos auxiliam na compreensão do que está sendo ensinado, por isso devem ser amplamente utilizados, ajudando a promover o desenvolvimento intelectual, pois, para vencer os desafios apresentados, os jogadores precisam de muita concentração para criar estratégias e entender como os elementos do jogo funcionam.

Os fungos estão presentes em todo o planeta Terra e são extremamente importantes, pois desenvolvem diversas atividades, dentre as quais temos a produção de alimentos, a biodegradação de compostos, atuam também na biotransformação, além de terem relevância agrícola e ecológica, pois fazem o processo de decomposição, tanto de matéria animal, como vegetal e também de toxinas (ABREU et. al. 2015).

1 Licencianda em Ciências Biológicas - Licenciatura, Universidade Federal da Fronteira Sul - Campus Cerro Largo. E-mail: adinasilva16@gmail.com

2 Licencianda em e Ciências Biológicas - Licenciatura, Universidade Federal da Fronteira Sul - Campus Cerro Largo. E-mail: america1castagna@gmail.com

3 Licencianda em Ciências Biológicas - Licenciatura, Universidade Federal da Fronteira Sul - Campus Cerro Largo. E-mail: gabipoll76@gmail.com

4 Licencianda em Ciências Biológicas - Licenciatura, Universidade Federal da Fronteira Sul - Campus Cerro Largo. E-mail: luanaalesilva3@gmail.com

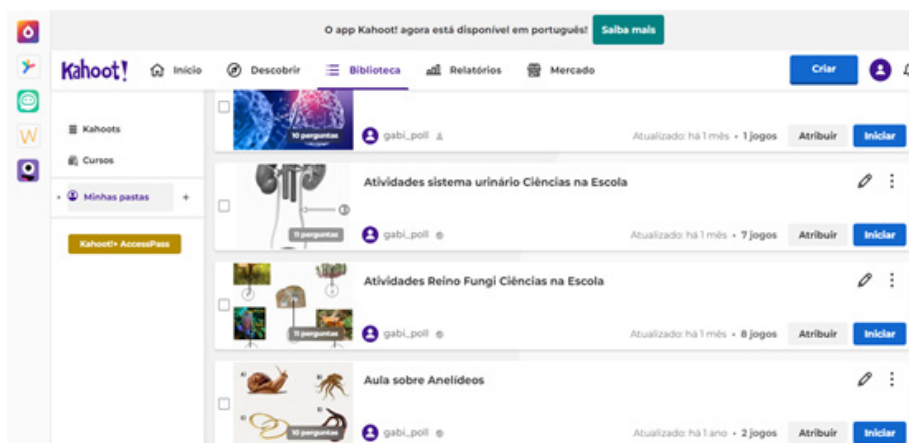
5 Doutorado em Educação nas Ciências da Universidade Regional do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ). Professora da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) - Campus Cerro Largo/RS. E-mail: paula.bervian@uffs.edu.br

Através disso, percebe-se a relevância de abordar sobre estes organismos em sala de aula através da implementação dos jogos online, que servem de instrumento para que os alunos desenvolvam mecanismos que lhes permitam aprender de maneira mais dinâmica e interativa na relação de entender o conteúdo. O presente trabalho consiste em apresentar sobre a importância dos jogos online com a temática do Reino Fungi, pois foram desenvolvidos oito jogos na plataforma Kahoot⁶. O grupo realizou pesquisa bibliográfica sobre a importância de jogos online para o ensino e aprendizagem e plataformas que auxiliam nesse processo, no caso sobre a plataforma Kahoot e como aplicá-la no ensino de ciências e biologia.

Metodologia

O referido jogo online sobre o Reino Fungi foi realizado, especificamente, na plataforma Kahoot, onde foram elaboradas questões que se embasam no Reino Fungi. Baseando-se em questões para ensino fundamental e médio, os jogos educativos foram construídos na plataforma Kahoot e compartilhados no Facebook, na página “Ciências na Escola”⁷.

Figura 1 - Print do jogo, dentro da plataforma.



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

A plataforma Kahoot serve como ferramenta de aprimoramento do

⁶ <https://kahoot.com/>

⁷ Disponível em: <https://www.facebook.com/groups/191543788834039> . Acesso em: 30 de maio, 2022.

engajamento e interesse dos alunos, para que os mesmos possam aprender e ter experiências de programação e análise, bem como melhoramento de seu aprendizado, facilitando seus métodos de ensino para a fixação dos conteúdos. O Kahoot, além de ser um aplicativo gratuito, contribui para o processo de aprendizagem, pois possibilita o desenvolvimento de atividades on-line, a exemplo do Quizzes, com questões de múltipla escolha (SILVA et al. 2018).

É uma plataforma de aprendizagem baseada em jogos, usada como tecnologia educacional para escolas e outras instituições educacionais. Seu jogo de aprendizagem «Kahoots» são questionários de múltipla escolha que permitem aos usuários gerar e podem ser acessados por meio de um navegador da web ou do aplicativo Kahoot.

Sendo assim, foi feita uma consulta de como utilizar essa plataforma para desenvolver o jogo e também a elaboração de questões que foram aplicadas no mesmo, pois permite que os alunos vivenciem diferentes formas de avaliação, proporcionando aos professores conhecimentos prévios demonstrados pelos alunos. Desta forma, é proporcionada uma aprendizagem significativa e relevante para os alunos. A partir disso, para a realização do jogo elaboramos o mesmo da seguinte maneira: todos os jogadores se conectaram utilizando um PIN⁸ mostrado na tela do notebook; a partir disso, os alunos responderam às perguntas criadas pelas professoras, em cima de pontos, que foram mostrados após cada pergunta respondida.

Perante o desenvolvimento do jogo, foi elaborado como Quiz, nome dado a um jogo de questionários com o objetivo de avaliar os conhecimentos, pois esses jogos didáticos são uma opção de ensino criativa. Se bem desenvolvidos, são uma excelente ferramenta de aprendizagem, pois se propõem a despertar o interesse do aluno, desenvolver diferentes níveis de experiência pessoal e social, e ajudar a construir suas novas descobertas, utilizando a plataforma Kahoot (KAHOOT, 2022).

As questões foram desenvolvidas em diferentes níveis de dificuldade: 1-fácil; 2-médio; 3-difícil, com o intuito de abranger diferenciadas pessoas e graus de conhecimento. A cada resposta correta é calculada uma pontuação, e assim, as respostas são analisadas para verificar se existiu algum tipo de aprendizado. E, ao final do jogo, um pódio é gerado com os três primeiros colocados que alcançaram mais respostas corretas.

8 Um PIN de jogo é um código único e temporário que identifica o jogo para que o interessado possa acessar.

Resultados e discussão

Por meio da reflexão sobre revisões bibliográficas, pode-se compreender a importância dos jogos online no ensino e aprendizagem de conceitos abstratos e concretos, relevantes para todas as áreas de ensino, estimulando a cognição, assimilação e compreensão do conhecimento compartilhado. A Introdução de mecanismos pedagógicos em ambientes educacionais proporciona aos alunos e professores um processo de ensino proveitoso que é a base para a formação de um sujeito crítico e reflexivo na constituição docente.

Dessa forma, segundo Nicola e Paniz (2016), o uso de jogos online está associado ao ensino e é representado como um auxílio didático viável para auxiliar o conteúdo do ensino a distância. Além disso, os jogos online têm um espaço como ferramenta ideal de apoio à aprendizagem, pois podem estimular o interesse dos alunos, desenvolver diferentes níveis de experiência pessoal e social, ajudar na construção de novas descobertas e simbolizar uma ferramenta de ensino que aproxima os professores ao status de instrutor, estimulador e avaliador de aprendizagem.

A plataforma Kahoot provou ser uma ferramenta divertida que pode ser usada como motivadora, fazendo a ponte entre atividades recreativas e conteúdos formais, facilitando assim o processo de aprendizagem. Ou seja, são alternativas dinâmicas que proporcionam maior interação e diálogo, além de recursos didáticos apoiados em métodos comuns como livros, vídeos, filmes, etc. Portanto, acredita-se que os jogos online, não apenas o kahoot, mas todos os demais jogos existentes, possuem grande potencial não apenas como entretenimento, mas também como mecanismo de aprendizagem a partir do qual os alunos podem adquirir conhecimentos ligados aos jogos (SILVA, 2020).

No entanto, o conhecimento sobre o Reino Fungi é um tema desafiador na educação básica, pois este grupo é muito complexo, possui taxonomia diferenciada, existem espécies macroscópicas e microscópicas, também devido à complexidade das estruturas morfológicas e reprodutivas das diferentes espécies (SILVA, 2020). Esses fungos são a base para a ciclagem de materiais e manutenção do equilíbrio do ecossistema. Para ajudar a entender a diversidade de fungos e seus serviços ecossistêmicos, este jogo online foi desenvolvido através da plataforma Kahoot, destinado para a educação básica.

Abaixo, na Figura 1, estão representados no formato de figuras os

dois jogos elaborados pelas autoras:

Figura 2: Jogos educativos construídos na plataforma Kahoot.



Fonte: Elaborado pelas autoras (2022).

Os jogos online no processo de ensino e aprendizagem são muito ricos, pois permitem que o sujeito desenvolva competências e domínios da comunicação, das relações interpessoais, da liderança e do trabalho em equipe, utilizando a relação entre cooperação e competição em um contexto formativo. Haguenauer et al. (2007) relata que:

No jogo, o indivíduo entra em contato com outros, se habitua a considerar outros pontos de vista. Portanto, pode-se afirmar que uma das funções mais importantes do jogo é educar o indivíduo para a convivência social. Além disso, os jogos podem auxiliar o desenvolvimento de capacidades, atitudes e habilidades, como a aceitação de hierarquias, o trabalho em equipe, a aceitação de normas, a resolução de problemas e a observação de novos procedimentos (Haguenauer et al.; 2007).

Esse tipo de jogo permite aos alunos maior incentivo e favorece o desenvolvimento natural, pois os alunos expressam sua criatividade e o professor também aprende com esta ferramenta, ampliando seu conhecimento prévio.

E desenvolve capacidades tanto pessoais quanto profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa de relacionar-se com o conteúdo escolar, havendo maior apropriação dos conhecimentos envolvidos.

Conclusão

Através da elaboração deste trabalho, as visões em relação a jogos online foram ampliadas. Nota-se o quão importante e útil é fazer uso da tecnologia como aliada da educação, pois complementará os conteúdos e possibilitará perceber o quanto os alunos aprenderam após a teoria. Além disso, diferentes metodologias em sala de aula proporcionam maior envolvimento dos alunos e um aprendizado significativo, em comparação com conteúdo e métodos tradicionais.

Vale pontuar que o parecer de educação desenvolvido neste trabalho envolve reconhecer que a educação é um processo permanente que ocorre em diferentes espaços, que vai muito além do espaço formal de ensino. Consiste em um momento importante para garantir práticas educativas, utilizando metodologias diversificadas, como a implementação do Kahoot.

Conclui-se, então, que o uso de ferramentas digitais, como o jogo Kahoot, associadas às aulas tradicionais, que são exclusivamente de forma teórica, favorecem o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa, levando em consideração o atual cenário em que se encontra o mundo em relação às tecnologias e sua constante evolução.

Referências

ABREU, J. A. S.; ROVIDA, A. F. S.; PAMPHILE, J. A. **Fungos de Interesse: Aplicações Biotecnológicas**. Universidade Estadual de Maringá – UEM. Revista UNINGÁ Review - Vol.21,nº 1, pp.55-59 (Jan – Mar 2015).

HAGUENAUER, C. J.; CARVALHO, F. S.; VICTORINO, A. L. Q.; LOPES, M. C. B.; FILHO, F. C. **Uso de Jogos na Educação Online: a Experiência do LATEC/UFRJ**. Revista EducaOnline. Vol.1 n.1. 2007

NICOLA, J. A.; PANIZ, C. M. **A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de ciências e biologia**. InFor, São Paulo, v. 2, 2016. Disponível em: <https://ojs.ead.unesp.br/index.php/nead/article/view/InFor2120167>. Acesso em: 25 mai. 2022.

SILVA, I. E. B.; JARDIM, L. A. S.; RIBEIRO, E. M. S.; LIMA, R. L. F. A.; **Fungolândia: Jogo Educativo De Tabuleiro Sobre A Diversidade E Importância Dos Fungos Na Caatinga**. Revbea, São Paulo, V. 15, Nº 6: 52-99, 2020. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/>

revbea/article/view/11449/8141. Acesso em: 27 maio 2022.

SILVA, M. A. S. et al. **Utilização de Recursos Didáticos no processo de ensino e aprendizagem de Ciências Naturais em turmas de 8º e 9º anos de uma Escola Pública de Teresina no Piauí.** In: CONGRESSO NORTE NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO, 7, Palmas, 2012 Anais do VII CONNEPI. Disponível em: <https://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/viewFile/3849/2734>. Acesso em: 26 mai. 2022.

Palavras-chave: Aprendizagem. Fungos. Kahoot. Plataformas digitais.

O PROJETO “CIÊNCIA NA ESCOLA DO FUTURO” NA PERSPECTIVA DOCENTE

Nelio Bizzo¹

Maciel Bomfim do Nascimento²

Isabela Nogueira³

Cristiana de Paula Santos⁴

Francisco de Souza Arnaud Júnior⁵

Introdução

A imagem da ciência influencia posturas e atitudes dos estudantes, que podem se sentir mais ou menos atraídos por ela em função das práticas sociais vivenciadas. Para alguns, essa influência vem da escola e dos meios de comunicação de massa. Este último tem grande importância na formação da imagem da ciência do público em geral, mas a escola influencia com maior profundidade e tem efeito prolongado na vida dos jovens.

Diante dessa perspectiva, a visão que os professores têm sobre a ciência ganha importância, na medida em que ela pode influenciar decisivamente o trabalho escolar e, com ele, a imagem de ciência dos alunos. Mesmo que haja alertas para a dificuldade de extensão mecânica e automática da visão do professor aos alunos, deve-se reconhecer que as práticas desenvolvidas nas salas de aula influenciam os alunos e estão ligadas à visão que o professor tem não apenas da ciência, mas também da maneira pela qual o conhecimento científico é produzido.

Tem sido apontada a necessidade de o professor compreender não

1 Professor Titular Sênior (USP), Professor Adjunto (UNIFESP) e Professor Colaborador (UFABC), bizzo@usp.br

2 Mestrando em Ensino e formação docente (PPGEF UNILAB/IFCE), maciel.nascimento@prof.ce.gov.br

3 Mestranda em Ensino de Ciências e Matemática (PPGPECMA/UNIFESP), nogueira.isabela@unifesp.br

4 Mestranda em Ensino e formação docente (PPGEF UNILAB/IFCE), cristiana.santos@prof.ce.gov.br

5 Mestre em Ensino de Ciências – Química (UFC), arnaudjr@arnaudjr.com

apenas os conceitos que formam o conhecimento científico, mas também os processos que levam à sua produção, inclusive de um ponto de vista filosófico e histórico. No entanto, a história da ciência é pobremente contemplada na formação inicial de professores e isso compromete sobremaneira sua visão da produção do conhecimento científico, em especial da epistemologia. E a bibliografia especializada aponta pelo menos dois tipos de distorções descritas na maneira de conceber a ciência e suas consequências para a formação dos alunos. Neste texto buscamos sintetizar nossa experiência com professores de uma escola que trabalhou no projeto “Ciência na Escola do Futuro” uma parceria entre um grupo de pesquisa da UNIFESP, campus Diadema (SP) e a Escola Estadual de Educação Profissional Manoel Mano (EEEPMM), de Crateús (CE) ao longo da pandemia COVID-19, durante o ano de 2021, com financiamento do MCTI/CNPq.

A ciência, a tradição e o “método científico”

A primeira distorção é referente ao método científico pois alguns professores têm uma visão muito rígida do que seja o processo de produção da ciência, entendendo que haveria uma sequência rígida de etapas que conduziriam inapelavelmente a uma conclusão. Trata-se de uma visão que entende que a realização de raciocínios precisos e exatos conduzem ao estabelecimento de teorias. Essa visão foi, na verdade, muito incentivada em certos lugares da Europa, tendo sido estabelecidas algumas siglas, como regras mnemônicas, deixando acima de qualquer dúvida que haveria uma sequência única, linear e unidirecional para produzir o conhecimento científico. Essas sequências eram tidas como um conjunto invariável de etapas a serem seguidas; uma delas teria sido inspirada no trabalho experimental do famoso cientista Claude Bernard (1813-1878).

A sigla passou a ser conhecida como OHERIC. A observação (Oheric) seria a primeira etapa do método científico, e assim deveria ser repetida nas atividades escolares relacionadas a seu ensino. O passo seguinte seria a formulação de uma hipótese (oHeric), seguida da fase de Experimentação (ohEric), a qual se seguiria a fase de coleta de resultados (oheRic), passíveis de interpretação (oherIc). Apenas assim seria possível chegar a uma conclusão (oheriC).

A investigação histórica demonstrou que a sequência de fases de trabalho dos cientistas, e particularmente de Claude Bernard, não seguia

rigorosamente essa ordem, o que trazia problemas para sua aplicação ao ensino. O trabalho de um importante historiador da medicina (o croata-francês Mirko Grmek, 1924-2000), que realizou um paciente trabalho com as notas originais do trabalho experimental de Claude Bernard, levou a questionar essa sucessão de etapas no trabalho investigativo do próprio cientista.

A publicação de sua pesquisa causou certa comoção na comunidade de educadores franceses, que se viram obrigados a reconhecer que a proposta da fórmula do “Método Científico” estava baseada em fontes históricas pobres e, portanto, não seria útil para o ensino, trazendo riscos de contribuir para uma visão muito simplista de ciência. Portanto, creditar essa visão ao “senso comum” implica desconsiderar todo um esforço coletivo institucional que visava influenciar profundamente o ensino de ciências.

O segundo tipo de distorção estaria relacionado a uma certa crença de que o conhecimento já existe no mundo, como uma longa tradição, que é plenamente dominada pelo professor, cabendo ao aluno apenas recebê-lo ou “redescobri-lo”. Essa maneira de ver a ciência desconsidera os fatores sociais e históricos, e torna o aluno um ser passivo em relação a seu conhecimento, e alienado em relação ao conhecimento socialmente produzido. Essas distorções da concepção de ciência presentes entre os professores foram mapeadas em diferentes realidades e são consideradas elementos importantes para compreender os limites e possibilidades da ciência escolar na aprendizagem dos alunos (PADILHA, 2014). Portanto, é importante que o professor tenha em mente que sua atividade pedagógica envolve não apenas o conhecimento dos conceitos científicos, mas também dos processos que conduzem à construção e ao questionamento da ciência.

Ensino de ciências de base experimental

No ensino de ciências, principalmente em um ensino que utiliza bases experimentais Bizzo, Gouw e Souza (2021) reafirmam que nem sempre há este “ciclo empírico” completamente formado que por muitas vezes é esperado no “método científico”, porém isso não é demérito para a utilização do ensino de base experimental no ensino de ciências. Os autores dizem ainda que:

No mundo atual as imagens da natureza incorporam a concepção de complexidade, o que torna problemática a identificação de causa

única dos fenômenos. A experimentação, até então vista como parte intrínseca do “método científico”, passa a ser vista como um acessório importante, embora não indispensável. Os chamados “experimentos teóricos” são vistos como recursos válidos para verificar possibilidades e a própria validade de hipóteses e teorias. (BIZZO; GOUW; SOUZA, 2021).

O ensino de ciências, quando tem por base um processo investigativo, envolve os alunos na aquisição de conhecimentos e competências desde o início visando uma aprendizagem eficiente e eficaz. O professor como o principal agente de inovações da escola deve ajudar na percepção dos objetivos que se pretende atingir com uma determinada atividade, na fundamentação de argumentos, na precisão dos conceitos trabalhados, no fomento a reflexão crítica sobre as ações executadas, e principalmente na promoção de integração de saberes dispersos (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2002).

Gastón Henriquez (1999) trabalhou com projetos de base experimental na educação básica implementando, de maneira pioneira, a base tecnológica do presente projeto, ao utilizar a internet para promover atividades experimentais com alunos da educação básica. Ele ressaltou a importância de valorizar a participação dos professores e a reflexão que isso pode causar em sua prática docente quando diz que:

A participação dos professores mostrou que o projeto contribuiu para que repensassem sua prática didática e comesçassem eles mesmos a observar fenômenos que antes só percebiam como simples informações de páginas dos livros. (HENRIQUEZ, 1999).

É necessário destacar que a participação docente deve estar comprometida com um modelo de aprendizagem participativa, por meio de investigações científicas autênticas. Tais experiências têm sido implementadas com recursos telemáticos em escolas da educação básica em diferentes pontos do Brasil desde a década de 1990 no, inclusive ressaltando a importância da pesquisa de criadouros de mosquitos no ambiente familiar como forma de enfrentamento de arboviroses como a dengue (SANTOS, 2005).

A ciência na escola

Dessa forma, o relato que se segue, corresponde às narrativas dos sentimentos de pertencimento e contribuições pedagógicas dos professores ao participarem de um projeto que visa o desenvolvimento de atividades

experimentais e investigativas que aproximem a ciência e os alunos em seu cotidiano mostrando que a ciência é palpável e pode ser utilizada para solucionar problemas do dia a dia. A proposta do projeto “Ciência na Escola do Futuro” contou com dois subprojetos que abordaram duas temáticas distintas: a dengue e as questões sociais atreladas à doença; e a diversidade de aves da região. O projeto foi realizado em uma escola estadual de educação profissional do interior do Ceará, que recebe estudantes da zona rural e urbana da região de Crateús-CE.

Com o isolamento social, imposto pela pandemia COVID-19, todas as atividades tiveram como campo de pesquisa as residências dos 20 alunos participantes, seguindo rotinas de aprendizagens que fizeram valorizar os cotidianos de cada estudante, tanto na zona rural como na urbana. Buscava-se identificar um problema relacionado aos temas propostos (identificação de aves e mosquitos) e desenvolver observações sobre os mesmos, refletindo a ciência no ensino médio. Dentre as ações desenvolvidas esteve a observação das principais espécies de aves presentes na localidade, suas fontes de alimentação e até mesmo as dinâmicas de sobrevivência nos habitats foram observadas. Ao mesmo tempo, foram abordados temas ligados a ações de prevenção de transmissão da dengue, encontrando evidências de ocorrência do *Aedes aegypti* por meio da construção e instalação de armadilhas para sua captura com segurança.

A proposta de praticar o educar pela pesquisa no ensino médio, como lembra Pedro Demo (1985), incentiva as relações entre pesquisa/aluno/professor e sugere o papel do professor como orientador do trabalho conjunto, tanto de maneira coletiva como individual. Sendo assim, o aluno é um parceiro no processo de construção do conhecimento, sendo estimulado a desenvolver argumentação e questionamentos.

Neste projeto buscamos implementar atividades experimentais domiciliares em meio a medidas de isolamento social, mas, ao mesmo tempo, procuramos romper com o pensamento de senso comum de que o ambiente para se fazer pesquisa é apenas o laboratorial, ação supostamente restrita a cientistas de bancada. Na verdade, o desafio do educador em muito se aproxima daquele diante do qual muitas vezes se depara o cientista, na medida em que busca uma ação dialógica com uma pedagogia problematizadora. Buscamos os conhecimentos universais e interdisciplinares da ciência, em especial no campo da avifauna (Projeto Aves) e de arboviroses (Projeto Dengue), buscando estabelecer relações com o saber popular a fim de diminuir a distância entre teoria e prática, sendo possível dar novos significados aos fenômenos diários presenciados

pelos alunos. O avistamento de aves e sua identificação, bem como de mosquitos, a partir do domicílio dos alunos, com troca de informações pela internet na condição de isolamento social, permitiu desenvolver habilidades do trabalho científico, mesmo com as dificuldades impostas pela pandemia COVID-19.

Os docentes da escola-campo (EEEPMM) envolvidos no projeto reagiram positivamente ao convite da equipe da UNIFESP. O grupo de docentes atua na área de Ciências da Natureza (Biologia e Química), com a colaboração de um professor Enfermeiro, que compõe o eixo técnico das disciplinas curriculares da instituição. Durante os momentos teóricos-virtuais, os estudantes puderam ter contato com os diferentes discursos e visão sistematizada das temáticas presentes no projeto, elaborando suas próprias ideias e construindo seus posicionamentos teóricos para ação prática. Essa interação universidade-escola pública é reconhecida na literatura da área, por exemplo:

Têm-se, aí, muitos argumentos que evidenciam o importante papel da universidade e das escolas na transformação social. A pesquisa, a forma como considera o conhecimento e o contexto são fundamentais para realização deste seu papel. A educação por meio da pesquisa torna-se um desafio na contemporaneidade. Contudo, é necessário proporcionar aos alunos momentos de pesquisa e de observação, oportunizando-os a procurar o conhecimento e a aprendizagem, e incentivando-os a aprender e vivenciar experiências novas no âmbito escolar (COSTA, 2020, p. 145).

Para evidenciar os efeitos dessa interação registramos alguns relatos dos profissionais docentes envolvidos nas ações do projeto, diante da indagação sobre o que projeto proporcionou enquanto mediador e pesquisador no contexto escola de Educação Básica. Seguem alguns recortes das respostas:

Do ponto de vista, biologicamente trabalhado, a prática de buscar a aprender, e conhecer se fez necessário. Embora, seja tradição da biologia a investigação/pesquisa em sala de aula, sendo preciso validar o fato de conhecer o lugar e contexto que se vive a partir do seu interesse e de perguntas próprias, na observação dos fenômenos naturais que muitas vezes são despercebidos e que fazem parte do dia a dia, das pessoas e sobretudo dos estudantes. Professor 1 (Biologia).

Com as ações do projeto, ficou claramente exposto o rompimento de que a pesquisa precisa ser acessível para o estudante da educação básica, onde este deve ter iniciativa de entender que a pesquisa não busca respostas concretas, mas que seja capaz de trabalhar no aluno, condutas cognitivas em que o protagonismo de seu próprio saber é estabelecido e

a construção do conhecimento científico que é moldado e modificado constantemente. Professor 2 (Química).

Ensinar e orientar aos alunos um comportamento de ‘pesquisador’, implica no desenvolvimento de sua própria intelectualidade, tendo em vista o exercício pleno de modo crítico-reflexivo que demanda uma proposta de aprendizagem ativa e, assim, reflete o fazer pesquisa no contexto de ensino médio nas capacidades de analisar, comparar, levantar hipóteses, estabelecer relações com o meio que vive etc. Professor 3 (Enfermeiro).

Como conclusão, pode-se afirmar que, por um lado, é imprescindível superar a visão unilateral de considerar como pesquisa apenas seus estágios sofisticados, concebidos como produtos solenes de cursos de mestrado ou doutorado. A disposição para realizar pesquisa deve ser internalizada como atitude cotidiana na escola. Por outro lado, a atuação do professor, como ressalta Demo (2011, p. 80), deve-se, necessariamente, incorporar a imagem de pesquisador, ou seja, profissional da reconstrução do conhecimento, tanto no horizonte da pesquisa como princípio científico, quando, sobretudo, como princípio educativo. Por fim, cabe salientar como o presente projeto de certa forma anteviu a necessidade de manter vigilância sanitária sobre as arboviroses durante a pandemia COVID-19.

Referências

- BIZZO, N. M. V.; GOUW, A. M. S.; SOUZA, C. B. M. C. Ciência na vida e na escola. p. 31 – 55, In: BIZZO, N. M. V.; GOUW, A. M. S. **Fundamentos Teóricos do ensino de ciências de base experimental**, Curitiba: Appris, 2021.
- CACHAPUZ, A. F.; PRAIA, J. F.; JORGE, M. P. **Ciência, educação em ciência e ensino de ciências**. Temas de Investigação, v. 26, Ministério da Educação, Lisboa, 2002.
- COSTA, S. de A. **Pesquisa em educação**: A importância de educar pela pesquisa sob a ótica de Pedro Demo. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 05, Ed. 06, Vol. 10, pp. 139-145. Junho de 2020. ISSN: 2448-0959. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/pesquisa-em-educacao> Acesso em: 14 de Maio, 2022.
- DEMO, P. **Educar Pela Pesquisa**. 9. ed. Revista-Campinas, SP: Autores associados, 2011.

DEMO, P. **Metodologia Científica em Ciências Sociais**. São Paulo: Atlas, 1985.

HERNANDEZ, G. C. **A mais antiga ciência e a mais nova tecnologia: ensino de astronomia e a internet**. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Educação (USP), 1999.

PADILHA, A.S.C. **O uso das tecnologias de informação e comunicação (TIC) no contexto da aprendizagem significativa para o ensino da ciência**. Dissertação (Mestrado). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica, Curitiba, 2014.

SANTOS, A. M. P. **Inovações no ensino de ciências em saúde: um estudo a partir do Projeto Finlay**. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Educação (USP), 1999. [DOI: 10.11606/D.48.2005.tde-02042007-104424].

Palavras-chave: Ensino de ciências de base experimental; projetos de ensino na pandemia; ensino por investigação.

PRESSUPOSTOS PARA INCLUSÃO EDUCACIONAL DE PESSOAS COM TEA¹

Gisele Soares Lemos Shaw²

Introdução

Ainda há carência de estudos que tratem da inclusão escolar de pessoas com Transtorno do Espectro do Autismo (TEA), mesmo que essa condição já tenha sido mencionada na literatura desde o século XX (BRITO; VASCONCELOS, 2016). O investimento em pesquisas que tratem desse processo é essencial, dado que, além do aumento no número de autistas, há especificidades inerentes a seu ensino (MATIAS; PROBST, 2018). Devido a isso, foram elencadas condições essenciais à inclusão de pessoas com TEA para criação de Sequências Didáticas Interdisciplinares (SDI) e inclusivas, no âmbito do Projeto Ensinar ciências para todos: sequências didáticas inclusivas e interdisciplinares financiado pelo Programa Ciência na Escola³, na Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF. Essas SDI foram desenvolvidas por uma equipe de pesquisadores, professores formadores, professores da Educação Básica, estudantes de licenciatura e técnicos em educação que, no decorrer de três anos criaram, implementaram, reestruturaram e validaram seis SDI inclusivas, voltadas para a educação em ciências de estudantes de turmas de educação regular que tenham estudantes autistas.

O objetivo desse capítulo é apresentar os oito pressupostos à inclusão educacional de pessoas com TEA que foram construídos no início

1 Esse texto foi parcialmente publicado em SHAW, Gisele Soares Lemos. PROPOSTA DE INCLUSÃO DE PESSOAS AUTISTAS NA ESCOLA: ENSINAR CIÊNCIAS COM SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS INCLUSIVAS E INTERDISCIPLINARES. In: Anais do Congresso Nacional de Práticas Inclusivas. Anais...Brasília(DF) UnB, 2020. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/aconapi/257609-PROPOSTA-DE-INCLUSAO-DE-PESSOAS-AUTISTAS-NA-ESCOLA--ENSINAR-CIENCIAS-COM-SEQUENCIAS-DIDATICAS-INCLUSIVAS-E-INTERD>. Acesso em: 18/05/2022 13:26.

2 Doutorado em Educação em Ciências: química da vida e saúde, Programa de Mestrado em Dinâmicas de Desenvolvimento do Semiárido - PPGDIDES, Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, gisele.shaw@univasf.edu.br.

3 Programa criado em parceria entre o MEC, MCTI, CAPES e CNPQ, financiado por esse último órgão.

do referido projeto, a partir de estudos realizados pela equipe. Ainda que esse transtorno repercute de modo diferenciado em cada pessoa acometida, existem alguns padrões que podem ser observados por professores que tenham estudantes autistas em suas turmas, de modo a favorecer sua aprendizagem e inclusão educacional.

A seguir, serão apresentados alguns estudos sobre TEA e inclusão escolar e, posteriormente, relatadas informações sobre o projeto e os pressupostos em questão.

Fundamentação teórica

Algumas pesquisas apontam aspectos a ser observados na inclusão escolar de autistas nas escolas, principalmente a carência de formação inclusiva aos professores.

Barberini (2016) investigou a existência de práticas pedagógicas diferenciadas para ensinar pessoas autistas. Para isso, ela observou o trabalho escolar de professoras regentes de turmas do ensino regular de duas escolas de Curitiba, que possuíam alunos autistas. Depois, a autora aplicou questionário com oito professoras dessas escolas.

De acordo com Barberini (2016), para ensinar a pessoas com TEA é preciso observar algumas questões para um trabalho adequado: o professor precisa sempre buscar e manter contato visual com o aluno com autismo, estimulando a comunicação, mediando brincadeiras entre os alunos, utilizando uma linguagem simples e clara, bem como usufruindo de recursos como computadores, músicas e livros, observando o interesse da criança (BARBERINI, 2016, p. 47-48). Ela enfatizou a importância de o professor conhecer o aluno autista, reconhecendo sua capacidade de aprender e incluindo-o nas atividades trabalhadas com a turma, mas mencionou que, caso seja necessário, deve-se realizar atividades diferenciadas de modo a igualar oportunidades ao educando, trabalhando em torno dos erros dele.

Ainda, a autora indicou que é preciso estimular a atenção do estudante autista, explicando o assunto o quanto for necessário, bem como trabalhar exercícios de fixação. Foi elucidado que, mesmo que o estudante não aprenda o conteúdo conforme o esperado é importante estimular sua cognição, comunicação, movimentação e interação social. Contudo, ela observou que, apesar de as professoras pesquisadas mencionarem utilizar práticas pedagógicas diferenciadas com seus estudantes com TEA, não

o fizeram ou não trabalharam adequadamente com eles, pois, apesar de utilizarem materiais diversificados, os utilizaram de modo generalizado, sem atender a suas particularidades.

Mousinho, Adour e Gikovate (2016) relataram caso de estudante autista e cego e as adaptações realizadas em seu processo de ensino-aprendizagem. O estudante cursava Bacharelado em Canto na Universidade Federal do Rio de Janeiro e estava prestes a finalizar o curso de modo bem-sucedido a partir de acompanhamento inclusivo.

Os autores explicaram algumas teorias importantes a serem compreendidas para a educação de autistas e que ajudaram no processo educacional do estudante em questão: Teoria da Mente, o déficit das Funções Executivas, a Fraca Coesão Central e a Hipersistematização. Para eles, o ensino para pessoas com TEA precisa considerar as dificuldades e talentos inerentes ao indivíduo em questão e, desse modo, uma professora acompanhou o referido estudante no decorrer do curso.

Segundo Mousinho, Adour e Gikovate (2016) o estudante autista conseguiu aprender conteúdos tais como Técnicas Vocais, Partituras, Interpretação e até História da Música, a partir de adaptações gerenciadas pela professora acompanhante. A mesma valorizou o ouvido absoluto do estudante, explorou suas emoções e interpretações por meio da música, suplantando dificuldades em desenvolver resenhas por meio da audição de trabalhos dos colegas, entre outras estratégias que foram desenvolvidas a partir das potencialidades e driblando as dificuldades do estudante.

Estudo de Oliveira, Angelo e Streiechen (2020) discutiu a preparação de professores para ensinar estudantes com TEA. Para isso, foi realizada pesquisa bibliográfica e aplicado questionários com 22 estudantes de cursos de licenciatura em Letras-Espanhol e Letras-Inglês de uma universidade pública do Paraná.

Ficou constatado que os estudantes de licenciatura não estavam sendo devidamente preparados para desenvolver práticas de ensino com pessoas com necessidades educacionais especiais, inclusive pessoas autistas. Os estudantes indicaram que os conhecimentos sobre autismo que tinham foram originados de estudos individuais realizados e alguns deles demonstraram que tinham conhecimentos básicos sobre o TEA, mas foram observadas ideias estereotipadas acerca do transtorno e da pessoa autista, como o juízo de que a agressividade seja uma característica do transtorno.

Estudo de Shaw (2021) indicou contribuições e dificuldades de

familiares, educadores e especialistas em processos de desenvolvimento de crianças autistas. Para isso, realizou-se pesquisa nos sites EBSCO Discovery Service (EDS), Pubmed, Google Scholar e CAPES Periódicos usando como descritores “autismo” + “família” + “escola” + “especialista” + “revisão” + “desenvolvimento”. A análise de conteúdo de 20 trabalhos, em português e em inglês indicou alguns resultados importantes relacionados à inclusão escolar de autistas.

Shaw (2021) apontou que a falta de conhecimento é dos maiores problemas à inclusão educacional de autistas nas escolas. A família é vista como instância fundamental para mediar o processo inclusivo, principalmente por meio de apoio, incentivo e escuta.

Muitos estudos analisados na pesquisa de Shaw (2021) evidenciaram que a escola não serve apenas como instância de socialização para pessoas com TEA, mas ajuda no desenvolvimento de habilidades e na cognição. Ela indicou que, para que haja essa inclusão é preciso: adaptação de programas, focar nas habilidades e não somente dificuldades, contornar desafios, incentivar a pessoa autista e desenvolver habilidades sociocognitivas (SHAW, 2021).

Apesar de alguns estudos apontarem pistas sobre como viabilizar um ensino mais inclusivo com pessoas autistas em classes regulares de educação, ainda é verificável a falta de formação inclusiva em cursos de formação inicial de professores.

Metodologia

Os pressupostos para inclusão educacional de pessoas com TEA trazidos neste capítulo foram produzidos a partir de estudos realizados no início do Projeto Ensinar ciências para todos: sequências didáticas inclusivas e interdisciplinares, desenvolvido na UNIVASF, Campus Senhor do Bonfim. Orientados pela coordenadora da proposta, também autora deste texto, seis estudantes do Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza estudaram, apresentaram seminários e debateram artigos científicos tratando do TEA e da inclusão de pessoas autistas, de modo a elencar aspectos que necessitaram ser considerados no planejamento e desenvolvimento das SDI a ser validadas.

Esses estudos, seminários e debates ocorreram nos dois primeiros anos do projeto, quando foram indicados esses aspectos elementares à essa inclusão. Ainda que as pessoas autistas sejam singulares e que haja

uma diversidade de formas de incidência do transtorno, foi possível observar padrões recorrentes, que foram considerados na construção desses pressupostos. A partir deles e de um rol de aspectos a ser observados no planejamento de práticas interdisciplinares no ensino a equipe do projeto planejou cinco SDI com base em habilidades e conteúdos curriculares previstos na BNCC. Essas sequências foram realizadas de forma remota, com turmas de estudantes do Ensino Fundamental de escolas do município de Senhor do Bonfim e outros do Território Piemonte Norte do Itapicuru, no estado da Bahia. Essas SDI remotas envolveram disciplinas diversas, como Ciências, Língua Portuguesa, Matemática e Artes e a utilização de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) sendo voltadas para o ensino de conteúdos de ciências.

Após primeira aplicação das SDI houve análise de resultados da aprendizagem dos estudantes e reestruturação dos planos, além da inclusão de uma sexta sequência. A seguir, realizou-se uma segunda aplicação da proposta, resultando na validação de seis SDI inclusivas.

A seguir, serão apresentados os pressupostos para inclusão educacional de pessoas com TEA elencados para a elaboração das sequências didáticas, com base em literatura pesquisada e apontada nesse texto.

Resultados e discussão

Diante da ciência da heterogeneidade do espectro do autismo é importante destacar que esses pressupostos foram norteadores do processo de sondagem de interesses, potencialidades e características dos autistas participantes e do planejamento pedagógico, sendo repensados diante das especificidades de cada estudante com essa condição.

Os pressupostos iniciais, construídos com base em características de pessoas com TEA, foram: a) Conscientizar turma sobre autismo; b) Negociar para buscar colaboração na realização de tarefas; c) Empregar discurso objetivo, claro, conciso; d) Evitar usar figuras de linguagem e se usar, explicá-las; e) Utilizar materiais concretos, tais como modelos didáticos, experimentos, jogos; f) Valorizar o hiperfoco da criança e suas habilidades; g) Manter clima tranquilo na classe (medida do possível); h) Incentivar a socialização.

A conscientização sobre o autismo (item a) é pressuposto básico para inclusão. A falta de conhecimento sobre TEA é uma das barreiras ao entendimento do modo de ser e de agir dessas pessoas e, assim, fator

que dissemina afastamento social, medo, preconceito e discriminação. De acordo com Shaw (2021), a falta de conhecimento e de compreensão sobre o autismo é uma das maiores barreiras para as escolas lidarem com a inclusão escolar de pessoas autistas.

As pessoas autistas costumam ser inflexíveis em suas ideias e ter interesses restritos, mantendo hiperfoco em alguns assuntos ou objetos. Assim, sua participação em tarefas escolares precisa ser negociada com o estudante (item b) que, a partir do momento que passa a se sentir compreendido e respeitado, pode se sentir motivado a participar das mesmas (BARBERINE, 2016).

Em decorrência da dificuldade em entender contextos (Teoria da coerência central) se apegarem a detalhes (Hipersistematização), não entenderem pensamentos, sentimentos, emoções e crenças alheias (Teoria da mente), é preciso que o ensino para autistas envolva linguagem clara, objetiva, simples, que explique por partes, que evite figuras de linguagens (itens c, d) e que invista em materiais concretos, estratégias lúdicas e que explorem recursos audiovisuais (item e), estimulando possíveis habilidades visuais e favorecendo o entendimento dos assuntos (BARBERINE, 2016, MOUSINHO; ADOUR; GIKOVATE, 2016).

Uma das questões que impactam no comportamento de autistas são seus interesses. Devido à tendência em manter interesses restritos em objetos, temas, assuntos e, geralmente passar períodos interessados mais em um assunto, é preciso inserir esses interesses nas aulas, de modo a valorizar o hiperfoco (item f) da criança e atrair o estudante (BARBERINE, 2016).

A maioria dos autistas possuem hipersensibilidade auditiva, sendo que os problemas sensoriais acometem a um ou mais seus órgãos dos sentidos, sendo também recorrente a presença de hiposensibilidade. Assim, classes barulhentas e tumultuadas são incômodas aos estudantes autistas que muitas vezes preferem se manter fora da classe. Desse modo é preciso que, à medida que a turma compreenda o autismo, sejam estipulados combinados acerca da manutenção de clima agradável na classe (item g), favorecendo a permanência do estudante autista. No caso relatado por Mousinho, Adour e Gikovate (2016), a exploração do ouvido absoluto do bacharelado, cego e autista, foi utilizado como estratégia para potencializar sua aprendizagem. Ele aprendeu técnicas vocais, construiu partituras mentais e aprendeu interpretação musical por meio de sua sensibilidade auditiva.

Ao contrário do que se é propagado, apesar de terem dificuldades

de se comunicar e de interagir com outras pessoas, autistas têm interesse na interação social. Geralmente, o isolamento da pessoa autista ocorre justamente pela mesma não entender o outro, não saber como se comunicar de modo adequado socialmente, não compreender regras sociais e sentir incômodos em ambientes barulhentos, com fortes cores, cheiros ou muitos objetos, como são os habitualmente frequentados por jovens e crianças (parques, festas, comemorações). Assim é preciso promover a interação social em classe (item h), por meio de atividade coletivas e que envolvam a cooperação entre colegas (BARBERINE, 2016).

Além dos pressupostos à inclusão educacional de pessoas autistas apresentados é necessário conhecer e considerar necessidades, interesses e potencialidades de cada pessoas com TEA, de modo a propiciar seu processo de construção de conhecimentos.

Conclusão

No projeto tratado neste capítulo foram realizados estudos, seminários e discussões acerca do TEA e da inclusão escolar de pessoas autistas para subsidiar o planejamento das sequências didáticas inclusivas. Os conhecimentos sobre TEA e sobre inclusão escolar propiciaram a construção de oito pressupostos à educação de autistas, que alicerçaram a construção das referidas SDI inclusivas. Estudos acerca de características de pessoas autistas, tais como Teoria da mente, Teoria da coerência central, Hipersistematização, interesses restritos, dificuldades de processamento sensorial, problemas de comunicação e interação social auxiliaram na organização dos referidos pressupostos.

No projeto os referidos pressupostos deram à equipe envolvida noções sobre o ensino a pessoas autistas, subsidiando o planejamento pedagógico, além do conhecimento de cada estudante envolvido, autista ou não autista. Apesar de o TEA ser um transtorno que incide sobre o indivíduo, constitui apenas uma parte dele, não representando a pessoa em sua complexidade. Assim, além de autista, o estudante com TEA é uma pessoa completa, detenta de conhecimentos, habilidades, interesses e potencialidades que devem ser considerados como propulsores em seu processo de ensino e aprendizagem de ciências.

Referências

- BARBERINE, K. Y. A escolarização do autista no ensino regular e as práticas pedagógicas. **Cad. Pós-Grad. Distúrb. Desenvol.** [online]. 2016, vol.16, n.1, pp. 46-55.
- BRITO, A. R.; VASCONCELOS, M. M. de. Conversando sobre autismo reconhecimento precoce e possibilidades terapêuticas. In: CAMINHA, V. L. P. S. et al. **Autismo: vivências e caminhos**. São Paulo: Blucher, 2016. [livro eletrônico].
- MATIAS, H. B. R.; PROBST, Melissa. A criança com Transtorno do Espectro Autista, a escola e o professor: algumas reflexões. **Revista Profissão Docente-RPD**, Uberaba-MG, v.18, n.38, p.158-170, jan./jun. 2018.
- MOUSINHO, R. ; ADOUR, N. C. A. ; GIKOVATE, C. . Quem canta, seus males espanta: um ensaio sobre autismo, cegueira, canto, inclusão, superação e sucesso. **Revista da Associação Brasileira de Psicopedagogia**, v. 33, p. 196-205, 2016.
- OLIVEIRA, D. G. de; ANGELO, C. M. P.; STREIECHEN, Eliziane Manosso. Transtorno do espectro autista e formação docente: perspectivas de alunos do curso de letras. **Teoria e Prática da Educação**, v. 23, n. 3, p. 77-95, set./dez. 2020.
- SHAW, G. S. L. Relação entre família, escola, especialistas e o desenvolvimento de pessoas autistas. **Perspectivas Em Diálogo: Revista De Educação E Sociedade**, 8(16), 183-201, 2021.

Palavras-chave: Autismo. Formação. Inclusivo.

QUE CIÊNCIA É ESSA QUE SE FAZ NA ESCOLA?

Priscilany Cavalcante dos Santos¹

Andrela Garibaldi Loureiro Parente²

Taiane Novaes do Carmo³

Para início de diálogo, precisamos informar que...

Partimos de uma experiência pedagógica para responder à pergunta “Que ciência é essa que se faz na escola?” e explicitar os desafios de construir um ensino de ciências que esteja comprometido com a aprendizagem dos estudantes. É relevante elaborar respostas para a pergunta, pois práticas pedagógicas orientadas por uma visão de aprendizagem reprodutiva, sem espaço para o debate de ideias e a produção de conhecimento, afetam, negativamente, a curiosidade e o interesses dos estudantes pela ciência escolar (GOUW; BIZZO, 2016).

Somos professoras de ciências e estudamos o ensino e a aprendizagem no contexto de práticas investigativas. Essas práticas têm sido recomendadas pelas pesquisas na área de Educação em Ciências que indicam a importância de uma orientação contextualizada, interdisciplinar e pós-positivista de ciência (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2004).

Pesquisamos narrativamente a experiência pedagógica que incentivou estudantes, do ensino médio, a participarem da Feira de Ciências da escola. Ontologicamente, para a pesquisa narrativa, a experiência é um fenômeno narrativo e investigá-la exige assumir três dimensões: a interação, a temporalidade e a situação. A partir dessas dimensões, os pesquisadores abordam histórias vividas, mudanças e aprendizagens.

Epistemologicamente, a produção de conhecimento na/sobre a experiência integra de modo articulados as três dimensões. A interação

1 Doutoranda em Educação em Ciências e Matemáticas, Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemáticas – PPGECEM/UFPA, priscilany.santos@icen.ufpa.br

2 Doutora em Educação para a Ciência, Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemáticas – PPGECEM/UFPA, andrela@ufpa.br

3 Mestranda em Ciências Ambientais, Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais – PPGCA/UFPA, taiane.novaesbiologia@gmail.com

compreende processos de relação estabelecidos entre o pessoal e o social, que possibilitaram mudanças significativas. A temporalidade refere-se à continuidade de uma experiência, ou seja, uma história passada favoreceu a construção da narrativa atual, que se compromete com o futuro, na direção de projetar experiências novas que comportem outros processos de mudança. A situação diz respeito aos lugares diferentes nos quais os participantes foram se constituindo por relações, sentimentos, dúvidas, incertezas, portanto, pelo entrelaçamento de suas histórias. Metodologicamente, a pesquisa pressupõe a produção de textos de campo, sua interpretação e a produção dos textos de pesquisa (CONNELLY; CLANDININ, 2011).

Relatamos a experiência pedagógica utilizando registro das atividades em áudio, em fotos e em documentos escritos, como o projeto e o relatório, os quais constituíram os textos de campo. Produzimos o texto de pesquisa e organizamos a experiência em quatro momentos caracterizados, didaticamente, por: pergunta, planejamento, realização e respostas (PARENTE; 2012), para, em seguida, argumentar sobre a ciência que desejamos construir na escola.

Este capítulo está organizado em três seções principais. Na primeira seção, denominada “Desafios da escola da ilha”, apresentamos a escola, o evento e seus protagonistas, relacionando temporalmente algumas histórias. Na segunda, “Por uma prática pedagógica investigativa e interdisciplinar”, tratamos dos principais momentos da experiência pedagógica de duas professoras de ciências, com ênfase nas possibilidades criadas em um percurso de investigação interdisciplinar. Na última seção, “A ciência que desejamos na escola”, explicitamos algumas sínteses possíveis dessa experiência pedagógica para responder ao questionamento que intitula esse capítulo.

Desafios da escola da Ilha

A escola pública, situada na ilha de Cotijuba, no estado do Pará, atende a 573 estudantes do ensino fundamental e médio. A ilha tem uma população de aproximadamente 9.000 habitantes e é considerada uma área de proteção ambiental. As principais atividades econômicas são o extrativismo, a agricultura, a pesca e o comércio. Anualmente, a escola promove Feiras de Ciências, evento incentivado pelo Instituto de Educação Matemática e Científica - IEMCI, em particular, pelo Clube de Ciências

da Universidade Federal do Pará – CCIUFPA. No entanto, sua efetivação depende do trabalho compromissado da comunidade escolar.

Na escola, as feiras passaram a ocorrer desde o ano de 2018. A cada ano, uma temática era proposta e a comunidade escolar dedicava-se à elaboração de trabalhos relacionados a ela. No ano de 2019, o tema da Feira das Ciências foi “As dimensões da sustentabilidade”. Esse tema foi proposto pelos professores após consulta aos estudantes. O objetivo principal da Feira era promover o debate sobre os problemas ambientais vivenciados na ilha e incentivar o engajamento da comunidade escolar em alternativas empreendedoras que primassem pela responsabilidade de todos com a biodiversidade local.

As professoras atuavam na escola desde o ano de 2017 e eram as principais incentivadoras da realização do evento. Elas já tinham mobilizado outros professores para pensar em alternativas visando a aumentar o interesse pelo estudo e a sua continuidade, após conclusão do ensino médio. A falta de interesse e de perspectiva em prosseguir os estudos constituía-se um dos desafios enfrentados pela escola. Dessa mobilização, os professores construíram um projeto integrado ao Projeto Político e Pedagógico – PPP – da escola, que encampou a Feira das Ciências e estabeleceu outras ações.

No ano de 2019, os professores e estudantes organizaram-se de formas diferentes para realizar a feira. As professoras de química e de biologia uniram-se com a intenção de construir uma prática de orientação interdisciplinar e investigativa, considerando os conteúdos escolares recomendados nos documentos oficiais. A professora de química tinha experiência com práticas investigativas e a professora de biologia estudava sobre saberes e práticas da pesca e da alimentação.

Por uma prática pedagógica investigativa e interdisciplinar

Há perspectivas diferentes de práticas investigativas e, nesse sentido, concordamos com Cachapuz, Praia e Jorge (2004), ao definir o ensino por pesquisa como uma possibilidade de assumir uma concepção externalista de ciência que objetiva a aprendizagem dos conteúdos científicos como meio para abordar problemas do cotidiano. Dessa forma, os conteúdos relacionam-se à experiência pedagógica no processo investigativo pelas reflexões sistemáticas e ações articuladas com os conhecimentos que o grupo personaliza e, também, pela atitude das professoras de buscar incentivar os estudantes a pensar nas questões ambientais, ao longo do estudo sobre os

peixes da Região.

Pergunta: como produzir artesanato utilizando a pele de peixe?

Ao serem incentivados a pensar sobre o que investigar para o tema da Feira das Ciências, 55 estudantes do segundo ano do ensino médio, pertencentes a duas turmas, sugeriram trabalhar com a criação de peixes ornamentais. Entretanto, foram alertados pelas professoras da necessidade de dispor de autorização de órgãos competentes para essa finalidade, inclusive de que os trâmites poderiam demorar e dificultar o trabalho. Foi assim que uma estudante propôs confeccionar artesanato da ilha, com desenhos de peixes e objetos que caracterizassem a cultura local. As professoras, por sua vez, incentivaram que eles pensassem na confecção do artesanato, fazendo uso da pele de peixe.

Elas solicitaram que os estudantes buscassem informações sobre como usar a pele do peixe, mas também ofereceram um artigo sobre o assunto (OLIVEIRA, 2014). As intenções iniciais combinadas com o estudo e a discussão do artigo auxiliaram na elaboração das perguntas iniciais, que orientaram o planejamento do grupo, conforme os propósitos manifestados inicialmente.

As perguntas iniciais foram: 1) O que é feito com a pele do peixe pescado na Região? 2) Que materiais podem ser utilizados para tratar a pele e transformá-la, por exemplo, em uma carteira ou bolsa? 3) De que maneira aproveitar a pele dos peixes para produção de artesanato?

Um desafio que as professoras e os estudantes enfrentaram foi o de curtir a pele do peixe. Isso era necessário de ser feito para eliminar o odor característico, conservá-la e torná-la adequada para a confecção do artesanato. A produção do artesanato com a pele de peixe exigiu que o grupo conhecesse mais sobre os peixes da Região e suas condições de sobrevivência, com destaque para a poluição dos rios; a taxonomia dos peixes; o estudo dos materiais, suas interações e a transformação, com ênfase nos processos de decomposição da matéria orgânica.

Planejamento: O trabalho coletivo na organização do percurso investigativo

A intenção de produzir artesanato exigiu que as aulas de química e biologia fossem organizadas de modo a possibilitar discussões que auxiliassem nas atividades previstas. Deste modo, as professoras trabalharam tanto de forma individual quanto coletiva. Nas aulas, o trabalho coletivo ocorria quando a professora de química dispunha de horário vago e participava das aulas da professora de biologia e quando as duas uniam-se

aos estudantes fora do horário de suas aulas.

Para produzir o artesanato, o grupo planejou: a) confeccionar desenhos, bolsa, chaveiro, pulseira, anel, pingente (alguns estudantes tinham familiares ou conheciam moradores que trabalhavam com artesanato); b) organizar seminários sobre o assunto (os seminários trataram sobre o reino animal, especificamente, o grupo dos peixes e da classe osteíctes (peixes ósseos). A professora de biologia orientou os estudantes na elaboração de seminários); c) realizar atividades experimentais visando ao tratamento adequado da pele de peixe (a professora de química discutiu com o grupo sobre os processos de curtimento da pele projetando, teoricamente, alguns experimentos pelo conhecimento da interação entre alguns materiais e a matéria orgânica); d) coletar pele de peixe na feira e com pescadores; e) discutir sobre problemas ambientais; f) distribuir tarefas para documentar e registrar o percurso investigativo e a confecção do artesanato.

Realização: a vivência do processo investigativo

Nas aulas de biologia, foi possível aprofundar a discussão sobre classificação dos animais, ao longo do processo evolutivo, identificar grupos ictiológicos da fauna local, a partir das diferenças físicas e estruturais, estudar sobre as principais características que os condicionam como dependentes do meio aquático, diferenciando-os, evolutivamente, dos demais grupos animais. Nos seminários, entre outras informações, os estudantes mencionaram o processo de empalhamentos de animais, o que os ajudou na reformulação do planejamento dos experimentos.

Nas aulas de química, foi necessário estudar sobre as transformações ocorridas com a pele do peixe e aprender sobre como proceder no curtimento; identificar produtos químicos adequados para o processo; testar e avaliar o uso de produtos que pudessem auxiliar na eliminação do odor característico do peixe, ao mesmo tempo, evitando sua deterioração. Foi um momento oportuno para discutir sobre transformações químicas, polaridade das substâncias e cinética química.

A coleta de pele de peixe foi feita na feira da ilha de Cotijuba e de regiões próximas, com pescadores que eram conhecidos dos estudantes. Alguns estudantes adquiriram com trabalhadores que comercializavam as partes filetadas do pescado. Esse material foi acondicionado na geladeira.

No laboratório, os estudantes observaram e analisaram as estruturas internas e externas de alguns peixes, como pescada branca - *Plagioscion squamosissimus*, barba chata - *Pinirampus pirinampu*, xaréu - *Caranx spp* e dourada *Brachyplatystoma Rousseauxii*, diferenciando-os. Também

retiraram a pele de alguns peixes e separaram as escamas, pois identificaram que seriam úteis na confecção do artesanato.

Para o curtimento, os estudantes: a) limpavam a pele para remover restos de carne e de tecido adiposo; b) lavaram a pele com água; c) verificaram o odor, a maciez e a elasticidade dela, antes e após submetê-la ao processo de curtimento; d) realizaram testes experimentais usando: sal de cozinha (cloreto de sódio), pois haviam aprendido que sua função era retirar a água do tecido, sem degradar a pele do peixe; bórax (borato de sódio), já que era um material usando no empalhamento de animais, por suas características antissépticas e antifúngicas; bicarbonato de sódio, devido ao fato de ser uma substância presente em vários produtos de limpeza.

Na sala de aula e em suas residências, os estudantes uniram-se para confeccionar o artesanato. Produziram sacolas em formato de peixe e, em algumas, usaram a pele curtida como enfeite; prepararam motivos com a escama de peixe para usar em anéis, em brincos e em cordões; criaram desenhos inspirados no formato de peixes. Na figura 1, a seguir, um mosaico de fotos, com diferentes momentos da experiência pedagógica.

Figura 1: Momentos da experiência pedagógica.



Fonte: Elaboração das autoras.

Respostas: Esse rio é a minha renda!

No percurso da realização das atividades, foi possível, gradativamente, elaborar respostas às perguntas.

1) A pele do peixe servia de alimentação à população, mas também era descartada em locais inapropriados, como o rio, em especial, quando

só o filé era comercializado. Nessa ocasião, foi possível compreender que a matéria orgânica lançada no rio é também responsável pelo aumento da temperatura da água. Ainda que os peixes sejam animais pecilotérmicos, eles morrem, pois o aumento da temperatura ocasiona diminuição da solubilidade de gás oxigênio, necessária ao processo de respiração dos peixes.

2) O tratamento da pele exigiu compreender a presença de substâncias que conferem o odor característico, como a trimetilamina $(\text{CH}_3)_3\text{N}$ e as possíveis interações entre os materiais apropriados para sua eliminação, sem degradar o tecido animal. Mesmo que essas interações tenham sido consideradas no planejamento, elas oportunizaram o debate de ideias explicativas, quando as previsões não eram compatíveis com o que o grupo havia imaginado.

3) Foi possível confeccionar artesanato utilizando a pele de peixe e isso implicou na ampliação das relações dos envolvidos com o rio, pelo cuidado com o descarte do lixo e pelo aproveitamento de partes do animal que são pouco valorizadas.

O trabalho foi exposto na II Feira das Ciências 2019 e apresentado no Ciência na Ilha 2019.

A ciência que desejamos na escola

A perspectiva interdisciplinar e investigativa constitui um desafio para a prática de muitos professores, como na experiência pedagógica relatada aqui, porque a ciência que desejamos na escola não está nos livros didáticos ou na formação continuada aligeirada, mas, fundamentalmente, na atitude de pesquisa de professores e de estudantes, no contexto escolar. A interdisciplinaridade constrói-se pelo estabelecimento de novas relações entre o conhecimento de áreas específicas e o cotidiano dos estudantes. Isso demanda uma concepção de prática pedagógica como espaço de produção de conhecimento e de transformação contínua e, por isso, coletiva e colaborativa.

A investigação sobre assuntos de relevância social e ambiental torna-se um espaço favorável à aprendizagem pelo incentivo à curiosidade, à imaginação e à criatividade dos estudantes. Conceber a prática pedagógica como um espaço de aprendizagem para os estudantes é o que desejamos na escola, mas isso implica em avançar no debate sobre aprendizagem para além de uma concepção cognitivista orientada para a reprodução

do conhecimento (MITJÁNS MARTINEZ; GONZÁLEZ REY, 2017). De nada adiantará assumir uma proposta metodológica dita inovadora, se a concepção que temos de aprender comporta uma atitude passiva e reprodutiva por parte dos estudantes.

Referências

CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; JORGE, M. Da educação em ciência às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico. **Ciência e Educação**, v. 10, 2004, p.363-381. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v10n3/05.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2012.

CONNELLY, F. M.; CLANDININ, D. J. **Pesquisa narrativa: Experiência e História em Pesquisa Qualitativa**. Tradução Grupo de Pesquisa narrativa e Educação de Professores ILEEL/UFU, Uberlândia: EDUFU, 2011.

GOUW, A. M. S.; BIZZO, N. M. V. A percepção dos jovens brasileiros sobre suas aulas de Ciências. **Educar em Revista**, n. 6, 2016, p.277-292. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0104-40602016000200277&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 14 mai. 2018.

MITJÁNS MARTINEZ, A.; GONZÁLEZ REY, F. **Psicologia, Educação e Aprendizagem Escolar: avançando na contribuição da leitura cultural-histórica**. São Paulo: Cortez Editora, 2017.

OLIVEIRA, V. Em Bragança, estudo propõe curtimento artesanal. **Jornal da Universidade Federal do Pará**. Ano XXX. nº 130. 2014. Disponível em: https://issuu.com/beiradorio/docs/beira_120. Acesso em: 4 de set. 2019.

PARENTE, A. G. L. **Práticas de investigação no ensino de ciências: percursos de formação de professores**. 2012, 242 p., Tese (Doutorado em Educação para a Ciência), Universidade Estadual Paulista – UNESP, Bauru, 2012.

Palavras-chave: Prática pedagógica. Investigação. Interdisciplinaridade. Ensino de ciências.