XII WORKSHOP
II ESCOLA DE VERÃO
PPGECM - UFPR

PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E EM MATEMÁTICA

CADERNO DE RESUMOS | 2022

UFPR PPGECM EXATAS UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ Setor de Educação UTFPR CAPES

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

Universidade Federal do Paraná

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática

XII WORKSHOP E II ESCOLA DE VERÃO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E EM MATEMÁTICA

07 a 11 de março de 2022

CURITIBA

Reitor
Prof. Dr. Ricardo Marcelo Fonseca

Vice-Reitora
Prof.ª Dr.ª Graciela Inês Bolzón de Muniz

Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação
Prof. Dr. Francisco de Assis Mendonça

Pró-Reitor de Extensão e Cultura
Prof. Dr. Leandro Franklin Gorsdorf

Pró-Reitor de Graduação e Educação Profissional
Prof. Dr. Eduardo Salles de Oliveira Barra

Diretor do Setor de Ciências Exatas
Prof. Dr. Alexandre Luiz Trovon de Carvalho

Vice-Diretora do Setor de Ciências Exatas
Prof.ª Dr.ª Ana Luísa Lacava Lordel

Diretor do Setor de Educação
Prof. Dr. Marcos Alexandre dos Santos Ferraz

Vice-Diretora do Setor de Educação
Prof.ª Dr.ª Odisséa Boaventura de Oliveira

PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E EM MATEMÁTICA

Coordenadora
Prof.ª Dr.ª Elisângela de Campos

Vice-Coordenador
Prof. Dr. Everton Bedin

Membros do Colegiado
Prof.ª Dr.ª Neila Tonin Agranionih
Prof.ª Dr.ª Joanez Aparecida Aires
Doutorando: Francisco Halyson Ferreira Gomes
Mestranda: Eduarda de Almeida Gomes

Secretaria da Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática
Assistente Administrativo
Antonyhella Santini

XII WORKSHOP E II ESCOLA DE VERÃO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E EM MATEMÁTICA

COMISSÂO ORGANIZADORA

DOCENTES

Prof.ª Dr.ª Elisângela de Campos
Prof. Dr. Marcelo Valério
Prof. Dr. Marcos Aurélio Zanlorenzi
Prof. Dr. Roberto Dalmo
Prof. Dr. Roberto Gonçalves Barbosa
Prof. Dr. Sérgio Camargo
Prof.ª Dr.ª Tania Teresinha Bruns Zimer

MESTRANDOS

Ana Maria de Souza (Comissão de Comunicação e Divulgação)
Eduarda de Almeida Gomes Bernardo (Comissão de Comunicação)
Gabriela Martos (Comissão Artístico-Cultural)
Julia Amorim Monteiro (Comissão Artístico-Cultural)
Lucas Martini (Comissão de Comunicação e Divulgação)
Lucas Mueller Ribeiro Viana (Comissão Artístico-Cultural)
Leticia Lima Carvalho (Comissão de Comunicação e Divulgação)
Regiane Muller (Comissão Artístico-Cultural
Thaís Alvarenga Basso (Comissão de Comunicação e Divulgação)
Victor Anselmo Costa (Comissão de Tecnologia e Logística)

DOUTORANDOS

Aline Kundlatsch (Comissão de Tecnologia e Logística)
Bruno Augusto Teilor (Comissão de Tecnologia e Logística)
Claudia Celeste Schuindt (Comissão Artístico-Cultural)
Dieison Prestes da Silveira (Comissão Científica e Atas)
Tamara Dias Domiciano (Comissão Científica e Atas)
Tamyris Caroline da Silva (Comissão de Comunicação e Divulgação)

APOIO TÉCNICO

Antonyhella Santini (Assistente Administrativa)
Marcelo Cesar Lucas (Assistente Administrativa)
Marinice Cavalcanti Jeronymo (Assistente Administrativa)

APOIO FINANCEIRO

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática – PPGECM
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação – PRPPG

DADOS DA CATALOGAÇÃO

Título: XII Workshop e II Escola de Verão do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática

Título dos anais: Caderno de Resumos 2022

Link de acesso: https://eventos.ufpr.br/ppgecm/12ppgecm/paper/view/4795/1151

Ligação: http://dx.doi.org/10.5380/12ppgecm2022.caderno

DOI: 10.5380/12ppgecm2022.caderno

Data da publicação: 11/08/2022

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO **11**
Elisângela de Campos e Everton Bedin

L1 - LINHA DE PESQUISA: Formação de Professores que Ensinam Ciências e Matemática **13**

O PAPEL DA DISCIPLINA DE GEOMETRIAS NÃO EUCLIDIANAS A PARTIR DE DIFERENTES OLHARES **14**
Aline de Fátima Cagorni e Elisangela de Campos

EDUCAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE QUÍMICA: UM ESTUDO SOBRE OS CURSOS DE LICENCIATURA DO ESTADO DO PARANÁ **216**
Ana Maria de Souza e Marcelo Valério

MUSEU VIRTUAL COMO RECURSO DIDÁTICO PARA PROMOVER A CO-REGULAÇÃO DA APRENDIZAGEM NAS AULAS DE CIÊNCIAS **22**
Antonio Carlos Santos Júnior e Maria das Graças Cleophas

O CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO DE PROFESSORES DE QUÍMICA SOBRE LIGAÇÕES QUÍMICAS **34**
Arilson Silva da Silva e Everton Bedin

O PAPEL DA MATEMÁTICA ACADÊMICA NA FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA **41**
Bianca Aparecida da Costa Santos e Elisângela de Campos

A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO INFANTIL: UMA PROPOSTA COM MODELAGEM MATEMÁTICA **42**
Cibelli Batista Belo e Tania Teresinha Bruns Zimer

ESTUDOS DE AULA E APRENDIZAGENS SOBRE FRAÇÕES DE ALUNOS DO 5° ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL **53**
Fabiana Farias Xavier Weisheimer e Neila Tonin Agranionih

A ESCRITA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: A MOBILIZAÇÃO DESTA TENDÊNCIA NO BRASIL **54**
Gabriela Allein e Emerson Rolkouski

O PENSAMENTO COMPUTACIONAL COMO ESTRATÉGIA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES: UM NOVO DESGIN DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM EM FÍSICA E MATEMÁTICA **60**
Jeremias Ferreira da Costa e Sérgio Camargo

ISSN: 2525-6645

EDUCAÇÃO FINANCEIRA: UMA ANÁLISE DO CONHECIMENTO ESPECIALIZADO NECESSÁRIO AO PROFESSOR FORMADOR NA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA 72
Kauana Sandeski Cunha e Priscila Kabbaz Alves da Costa

A FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR NO MOVIMENTO DE APRENDER-ENSINAR-MATEMÁTICA 79
Lidiane Conceição Monferino Mancini e Luciane Ferreira Mocrosky

EDUCAÇÃO INCLUSIVA PARA DISCENTES COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA (TEA) NA PERSPECTIVA DOS(AS) DOCENTES DE CIÊNCIAS: LIMITAÇÕES E POTENCIALIDADES DE UMA EXPERIÊNCIA DE FORMAÇÃO CONTINUADA E OFICINAS PEDAGÓGICAS 81
Rafaela Cruz Dias e Roberto Dalmo Varallo Lima de Oliveira

O PCK NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO INFANTIL E O ENSINO EM CIÊNCIAS NATURAIS 92
Raquel de Abreu Fochesato Quidigno; Sérgio Camargo e Tania Teresinha Bruns Zimer

DISCURSOS DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS PÓS-BNCC: FORMAÇÃO E PRÁTICA 93
Samuell Nunes Oliveira e Leandro Siqueira Palcha

RPG COMO FERRAMENTA DE ENSINO DE MATEMÁTICA: UMA ANÁLISE DE SISTEMAS DE RPG GRATUITOS 104
Welington Haas Hein e Tania Teresinha Bruns Zimer

L2 - LINHA DE PESQUISA: Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática 104

ESTUDANDO AS AULAS PRÁTICAS E O TRABALHO EM GRUPO NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS 105
Agnes Levandowski e Sérgio Camargo

BIOGRAFIA DE MULHERES AMBIENTALISTAS DA GRANDE CURITIBA COMO INSTRUMENTO PARA ELABORAÇÃO DE RECURSOS LÚDICOS NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL 112
Ana Maria Schimanski e Maria das Graças Cleophas

UMA ANÁLISE DAS METODOLOGIAS ATIVAS A PARTIR DO SEU MOVIMENTO LÓGICO-HISTÓRICO E DA ATIVIDADE PEDAGÓGICA DE MATEMÁTICA ESCOLAR 118
Anderson Gosmatti e Maria Lucia Panossian

CONCEPÇÕES, PRÁTICAS E TENDÊNCIAS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA 124
Dieison Prestes da Silveira e Leonir Lorenzetti

ISSN: 2525-6645

SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS DE MATEMÁTICA PARA OS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL E ENSINO MÉDIO: UMA METANÁLISE DAS PESQUISAS BRASILEIRAS *STRICTO SENSU* DE 2016 A 2020 ..... **131**
Eduarda de Almeida Gomes e Tania Teresinha Bruns Zimer

EDUCAÇÃO FINANCEIRA NA PERSPECTIVA DE SENTIDO DE NÚMERO: UMA ANÁLISE DE MATERIAL DIDÁTICO DO AULA PARANÁ **138**
Gabrielly Halas e Ruth Margareth Hofmann

ANÁLISE DAS INTERAÇÕES VERBAIS ARGUMENTATIVAS EM UM ESPAÇO VIRTUAL DE APRENDIZAGEM: O PAPEL DO PROFESSOR E DO ALUNO ... **144**
José Lucena Nunes da Silva e Emerson Joucoski

AS CONCEPÇÕES DO ENSINO DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS: UM ESTUDO ANDRAGÓGICO DAS NOVAS PERSPECTIVAS DE ENSINO **150**
Joselia Cristina Siqueira da Silva e Leonir Lorenzetti

POSSIBILIDADES E TENSIONAMENTOS ENTRE AS TEORIAS CRÍTICAS E O CURRÍCULO NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA **156**
Lucas Martini e Elenilton Vieira Godoy

PANORAMA SOBRE OS ASPECTOS METODOLÓGICOS DAS PESQUISAS BRASILEIRAS NA ÁREA DE ENSINO EM CIÊNCIAS **163**
Simone Luz Belém; Everton Bedin e Maria das Graças Cleophas

CONTRIBUIÇÕES DO DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM PARA AS PRÁTICAS DE DOCENTES DE MATEMÁTICA DO ENSINO SUPERIOR **168**
Sônia Regina Muchinski e Anderson Roges Teixeira Góes

L3 - LINHA DE PESQUISA: Alfabetização Científica e Matemática **1738**

PROMOVENDO A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COM FOCO NA CRIATIVIDADE: A UTILIZAÇÃO DE RÉBUS NO ENSINO DE CIÊNCIAS **174**
Caue Fernandes e Maria das Graças Cleophas

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS: CONTRIBUIÇÕES DE UM CURSO DE FORMAÇÃO PERMANENTE SOBRE *FAKE NEWS* E DESINFORMAÇÃO **180**
Eliezer Duarte Pinheiro Neto; Leonir Lorenzetti e Marcelo Valério

ABORDAGEM DA EDUCAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL **186**
Maria Monielle Salamim Cordeiro Monteiro e Leonir Lorenzetti

ISSN: 2525-6645

L4 - LINHA DE PESQUISA: História, Sociologia, Filosofia, Educação em Ciências e Matemática 192

A COMPREENSÃO SOBRE NATUREZA DA CIÊNCIA NO CONTEXTO DAS CONTROVÉRSIAS SOCIOCIENTÍFICAS **193**
Carla Krupczak e Joanez Aparecida Aires

HISTÓRIA DA CIÊNCIA NA PERSPECTIVA DAS MULHERES: ENTRE BRUXAS E A DESORDEM DA NATUREZA **200**
Iohana Souza Santarelli e Roberto Gonçalves Barbosa

A MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO DE UMA ESCOLA WALDORF **206**
Thaís Alvarenga Basso e Emerson Rolkouski

TEORIA DA METAPEDAGOGIA: FUNDAMENTOS DE UMA EDUCAÇÃO POR MATEMÁTICAS **212**
Willian Valverde e José Carlos Cifuentes

L5 - LINHA DE PESQUISA: Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Ciências e Matemática 218

MOOC E A FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESORES EM FERRAMENTAS GOOGLE PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA: OS IMPACTOS NAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS **219**
Braian Lucas Camargo Almeida e Marcelo Souza Motta

VIDEOAULAS DE ROBÓTICA: INVESTIGAÇÃO SOBRE A INFLUÊNCIA DA PRÁTICA MAKER EM PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL I DA REDE MUNICIPAL DE ENSINO DE CURITIBA **226**
Mayara Viniani Obadowski Ribeiro Ledur e Maria das Graças Cleophas

TECNOLOGIA DIGITAL NA ESCOLA: IMPACTOS DA FUSÃO ENTRE AS METODOLOGIAS SALA DE AULA INVERTIDA E JUST-IN-TIME TEACHING NO ENSINO DE QUÍMICA **233**
Rafael Rodolfo de Camargo e Everton Bedin

PROPOSTA PARA A CONCEPÇÃO DA INTERFACE DE UMA PLATAFORMA PARA A CONSTRUÇÃO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM FUNDAMENTADA NA ERGONOMIA E NO DESIGN DE INTERAÇÃO **241**
Renata Oliveira Balbino e Marco Aurélio Kalinke

L6 - LINHA DE PESQUISA: Educação não formal, Artes e Cultura na Educação em Ciências e Matemática 247

PRÁTICAS EDUCATIVAS MUSEAIS INCLUSIVAS NA PERSPECTIVA DA PRODUÇÃO ACADÊMICA LATINOAMERICANA **248**
Claudia Celeste Schuindt Recanello e Camila Silveira

ISSN: 2525-6645

CIÊNCIA CIDADÃ E A EDUCAÇÃO BÁSICA: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO DAS INICIATIVAS BRASILEIRAS 255
Gabriel Antonio Iorczeski; Rodrigo Arantes Reis e Emerson Joucoski

A RELAÇÃO ENTRE CIÊNCIA E POESIA NA OBRA DE CECÍLIA MEIRELES: UM ESTUDO SOBRE O "O ESTUDANTE EMPÍRICO" 260
Julia Amorim Monteiro e Camila Silveira

DIANTE DO FIM, O VOO DOS VAGA-LUMES: ECOLOGIAS MENORES NO ANTROPOCENO 266
Victor Anselmo Costa e Kátia Maria Kasper

ISSN: 2525-6645

APRESENTAÇÃO

O Workshop do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática da Universidade Federal do Paraná (PPGECM/UFPR) chega em sua décima segunda edição. O objetivo deste evento é apresentar, dialogar e refletir sobre os projetos de pesquisa em andamento dos Pós-graduandos de mestrado e doutorado, propiciando debate e intercâmbio científico, além de contribuir para a estruturação dos projetos, no intento de deixá-los mais consistentes e em sintonia com os objetivos e Linhas de Pesquisa do Programa.

Nesta edição, foram apresentados 42 trabalhos, divididos em 12 salas de acordo com as linhas de pesquisa do Programa. Os professores do PPGECM fizeram a leitura dos resumos expandidos e trouxeram considerações e sugestões aos projetos. Os Pós-graduandos apresentaram os seus projetos aos professores e a outros estudantes do curso, bem como a outras pessoas interessadas pela pesquisa em Educação em Ciências e em Matemática.

O PPGECM preza pela formação crítica e integral de seus estudantes, e essa formação não teria completude sem um espaço para o debate e a divulgação do conhecimento produzido no Programa. Dessa forma, participar do Workshop é um momento importante para os Pós-graduandos, visto que é um espaço onde eles podem dialogar sobre as suas pesquisas e ouvir sugestões de outros pesquisadores. Outro fator positivo da socialização dos trabalhos no Workshop para os estudantes é a identificação de como o trabalho está sendo compreendido por outras pessoas, as quais não estão envolvidas diretamente com a pesquisa.

O presente caderno de resumos é fruto dos trabalhos de pesquisa em desenvolvimento dos Pós-graduandos de mestrado, ingressantes no ano de 2021, e dos pós-graduandos de doutorado, ingressantes em 2020.

Agradecemos a todos aqueles que colaboraram na organização e no financiamento deste evento. Desejamos aos participantes que os resultados alcançados sejam significativos para o seu desenvolvimento acadêmico, social e profissional, bem como para o aprimoramento do PPGECM/UFPR.

Elisângela de Campos e Everton Bedin

ISSN: 2525-6645

XII WORKSHOP
II ESCOLA DE VERÃO
PPGECM - UFPR
07 A 11 DE MARÇO DE 2022 - CURITIBA - PR

RESUMOS

Centro Politécnico – s/n – Edifício da Administração – 4º Andar – CEP 81.531-990 – CP 19.081 – Jardim das Américas – Curitiba – PR
ppgecm@ufpr.br www.ppgecm.ufpr.br

ISSN: 2525-6645

L1 - LINHA DE PESQUISA: Formação de Professores que Ensinam Ciências e Matemática

Centro Politécnico – s/n – Edifício da Administração – 4º Andar – CEP 81.531-990 – CP 19.081 – Jardim das Américas – Curitiba – PR
ppgecm@ufpr.br www.ppgecm.ufpr.br

ISSN: 2525-6645

O PAPEL DA DISCIPLINA DE GEOMETRIAS NÃO EUCLIDIANAS A PARTIR DE DIFERENTES OLHARES

CAGORNI, Aline de Fátima[1]
[1]**aline.cogorni@gmail.com**
CAMPOS, Elisangela de[2]
[2]**eliscamposmat@gmail.com**
Área de Concentração: Educação Matemática
Linha de Pesquisa: Formação de Professores que Ensinam Ciências e Matemática

RESUMO: Este trabalho tem como objetivo principal identificar o papel da disciplina de Geometrias Não Euclidianas - GNE - na formação inicial do professor de matemática da Universidade Federal do Paraná, considerando as percepções dos matemáticos, educadores matemáticos e professores da educação básica. A pesquisa será qualitativa do tipo exploratória, a coleta de dados ocorrerá através de entrevistas gravadas e estas serão analisadas por meio da Análise Textual Discursiva. Espera-se que ao final deste trabalho, diferentes pontos de vista acerca da temática venham contribuir para o entendimento do papel da disciplina de Geometrias Não Euclidianas e suas principais contribuições na formação de professores de matemática na perspectiva de aproximar a matemática estudada da universidade da matemática escolar.
PALAVRAS – CHAVE: Formação de Professores de Matemática. Geometrias Não Euclidianas. Conhecimentos dos Professores de Matemática.

INTRODUÇÃO

Não é de hoje que as disciplinas que compõem a ementa dos cursos de licenciatura em Matemática, têm sido alvo de discussões e debates em linhas de formação de professores, pesquisas como a de Moreira e Vianna (2016), que tem como intenção entender o papel da Análise Real nos cursos de Licenciatura em Matemática e o trabalho de Fiorentini e Oliveira (2013) que buscam entender o lugar das "Matemáticas na licenciatura em Matemática". Neste contexto, é pertinente compreender e refletir a respeito dos múltiplos conhecimentos que cercam a formação do professor de matemática e suas implicações.

Diante de situações vivenciadas no contexto escolar e da minha formação inicial, algumas reflexões começaram a aparecer, consequentemente dois questionamentos serão norteadores desta pesquisa.

Qual o papel da disciplina de Geometrias Não- Euclidianas na formação do professor de Matemática da UFPR? É possível elencar os conceitos delineados na ementa curricular da disciplina com as práticas da sala de aula?

Os objetivos gerais desta pesquisa consistem em identificar o papel da disciplina de GNE, na formação do professor de matemática da UFPR e analisar as possíveis aproximações da ementa dessa disciplina para a atuação do professor de matemática, considerando as percepções dos matemáticos, educadores matemáticos e professores da educação básica.

ISSN: 2525-6645

Buscando atingir o objetivo geral da pesquisa, traçarei os seguintes objetivos específicos:

- Caracterizar os entendimentos acerca da disciplina de Geometrias Não Euclidianas na formação de docentes;

- Verificar se professores da Educação Básica, educadores matemáticos e matemáticos realizam aproximações da ementa da disciplina com o currículo escolar;

- Identificar nos diferentes discursos dos entrevistados as possibilidades de contribuições da disciplina para a matemática escolar.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Em meados dos anos 80, Lee Shulmaan publicou "Knowledge and teaching: Foundations of the new reform", onde identifica pela primeira vez que o professor necessita de conhecimentos, além do conteúdo que irá lecionar, ele entende que para o professor se apropriar dos processos de ensino e aprendizagem, é necessária uma base de conhecimentos, habilidades compreensões e disposições. Shulman (1987) explicita as categorias do conhecimento para essa base, que visam caracterizar o conhecimento do profissional professor, são elas:

- Conhecimento pedagógicos gerais: fazem referência a princípios e estratégias mais gerais de sala de aula, gestão e organização;

- Conhecimento dos alunos e suas características;

- Conhecimentos dos contextos educacionais: ocorre desde o funcionamento da sala de aula, da administração e gestão financeira do ambiente, até o conhecimento das características e culturas da comunidade escolar;

- Conhecimento dos objetivos, propósitos e valores educacionais e seus fundamentos históricos e filosóficos;

- Conhecimento do currículo, com domínio particular dos materiais e programas que servem como "ferramentas de trabalho" para docentes;

- Conhecimento pedagógico do conteúdo: é aquele que mescla o conteúdo específico com a didática do professor é uma competência exclusiva dos professores especializados e sua própria forma de compreensão, uma habilidade de professores de cada área.

As primeiras categorias abordam dimensões mais gerais do conhecimento, as três últimas se referem a aspectos mais específicos do conteúdo, então Shulman (1987), percebeu que existia uma falha nas pesquisas sobre ensino da época, pois estas caracterizavam mais afundo as categorias de conhecimentos gerais.

O Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK, da sigla em inglês "*Pedagogical Content Knowledge"*), foi considerado como a categoria mais influente, este conhecimento distingue um professor de um especialista e faz o elo entre o Conhecimento do Conteúdo e a prática do ensino. O trabalho de Shulman (1987), serviu de base para outras pesquisas, mas a

ISSN: 2525-6645

caracterização das categorias se referia aos saberes dos professores de maneira ampla, não tratando de matérias mais específicas como é o caso da matemática, Shulman (1987) se referia aos conhecimentos docentes de modo geral.

Deborah Ball, Mark Thames e Geoffrey Phelps (2008) decidiram investigar o trabalho do docente de matemática em uma abordagem que busca entender o Conhecimento Matemático para o Ensino (MKT).

> Deborah Ball e colaboradores, baseando-se no modelo apresentado por Shulman, buscaram uma construção de uma teorização específica para os professores de matemática, a qual denominaram Conhecimento Matemático para o Ensino, uma teoria construída e baseada na prática profissional de professores de matemática (WESLEY DA SILVA; VIOLA DOS SANTOS, 2014, p. 3).

Eles propuseram um aprofundamento e um ampliamento das categorias de Lee Shulman. Os autores decidiram olhar para as práticas de sala de aula, visto que os conhecimentos matemáticos de conteúdo matemáticos era obvio que professores precisavam dominar.

> Nosso grupo de pesquisa escolheu investigar esta questão de uma forma que pode ser melhor caracterizada como trabalho "de baixo para cima", começando com a prática. Porque parecia óbvio que os professores precisam conhecer os tópicos e procedimentos que ensinam - multiplicação, frações equivalentes e assim por diante - decidimos focar especificamente sobre como os professores precisam conhecer esse conteúdo. Além disso, queríamos perguntar o que outra coisa que os professores precisam saber sobre matemática e como e onde os professores podem usar tal conhecimento matemático na prática? (BALL; THAMES; PHILPS, 2008, p. 4, tradução nossa).

Com base nas categorias desenvolvidas por Shulman (1987), Ball, Thames e Phelps (2008) se dedicaram a estudar as habilidades que os professores de matemática precisam ter, para serem capazes de realizar seu trabalho de maneira eficiente. A partir de análises qualitativas de práticas pedagógicas e projeção de medidas de conhecimento matemático baseadas em hipóteses, desenvolveram uma definição para o "Conhecimento Matemático para o Ensino" (MKT, do inglês *Mathematical Knowledge for Teaching*) e propuseram um refinamento das categorias do conhecimento de Shulman (1987), com foco no trabalho do professor de matemática.

De acordo com Ball, Thames e Phelps (2008), o Conhecimento Matemático para o Ensino é o conhecimento que os professores de matemática precisam possuir, para realizar seu trabalho.

Nesse novo agrupamento, o MKT tem como subdomínios o Conhecimento do Conteúdo *(Subject Matter Knowledge*) e o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (*Pedagogical Content Knowledge*). O subdomínio Conhecimento do Conteúdo é dividido em: Conhecimento Comum do Conteúdo (CCK, *Common Content Knowledge*), Conhecimento do Conteúdo no Horizonte (HCK, *Horizon Content Knowledge*) e Conhecimento Especializado do Conteúdo (SCK, *Specialized Coontent Knowledge*). O subdomínio Conhecimento Pedagógico do Conteúdo é dividido em Conhecimento do Conteúdo e dos Estudantes (KCS, *Knowledge of Content and Students*), Conhecimento do Conteúdo e do Ensino (KCT, *Knowledge of Content and Teaching*) e Conhecimento do Currículo (KC, *Knowledge of Curriculum*). O CCK se refere a

ISSN: 2525-6645

aprendizagem matemática esperada de um adulto que possua uma formação de nível superior em áreas comuns à matemática, dentro desse subdomínio se encontram as profissões que também fazem uso da matemática, por exemplo os profissionais dos cursos de engenharia, estes possuem a habilidade de verificar se um cálculo está correto ou não, também se apropriam das linguagens matemáticas e reconhecem uma definição matemática incorreta. Já o SCK vai além do conhecimento de um profissional de ensino superior em áreas comuns a matemática, este se relaciona com a capacidade de compreender respostas diferentes para problemas matemáticos, dentro do SCK temos também a habilidade para justificar regras e métodos matemáticos, esse subdomínio permite o professor a se envolver com a matemática somente quando ela está envolvida com ensino. O subdomínio KCS envolve os conhecimentos específicos com a participação dos estudantes, ou seja, busca entender como os alunos aprendem e enxergam um conteúdo matemático. O KCT englobar saber ensinar e saber matemática, aqui o professor escolhe a melhor tendência para superar as dificuldades e erros dos alunos para que seu trabalho seja eficiente, ele conhece sobre o conteúdo e sabe como escolher a melhor abordagem para ensinar o mesmo. O subdomínio o KC se relaciona com o currículo, neste subdomínio estão os conhecimentos sobre o conjunto de conteúdos que deverão ser ensinados em um determinado nível de ensino, aqui estão inclusos os conhecimentos sobre os recursos metodológicos dos conteúdos, que podem ser utilizados para propiciar aprendizagem.

Dentre as subdivisões apontadas do MKT, o foco deste estudo será no Conhecimento do Conteúdo no Horizonte (HCK), entendemos que este conhecimento é o que mais caracteriza o papel da disciplina de GNE na ementa curricular da formação inicial do professor de matemática e necessita ser caracterizado para esta pesquisa, pois a disciplina e GNE está inserida em um contexto da matemática avançada, entendo que ela se mobiliza dentro do HCK e pode auxiliar o docente em sua construção do olhar avançando para a matemática presente na escola.

Déborah Ball e seu grupo definem o HCK por:

> Definimos o conhecimento do horizonte como uma consciência da grande paisagem matemática em que a experiência e o ensino estão situados. Envolve aqueles aspectos da matemática que, embora talvez não contidas no currículo, são, no entanto, úteis para os alunos, presente na aprendizagem, que ilumina e confere um sentido compreensível do maior significado do que pode ser apenas parcialmente (BALL; BASS, 2009, p. 7, tradução nossa).

Assim, assumimos que o Conhecimento do Horizonte Matemático é mais que o conhecimento curricular, ele se conceitua como uma consciência de toda a paisagem matemática, é uma visão e orientação de como aquele conceito pode estar localizado em um panorama matemático mais amplo. O HCK faz as mobilizações com os diversos cenários matemáticos e equipa o docente a olhar a matemática do âmbito escolar na perspectiva da matemática do ensino superior.

METODOLOGIA

A referida pesquisa será de cunho qualitativo do tipo exploratória, com a justificativa de que esta, leva em consideração a visão holística dos fenômenos, com foco no caráter subjetivo dos sujeitos que serão analisados. Realizar-se-á um estudo de campo, com a finalidade

ISSN: 2525-6645

de que objetivos gerais e específicos sejam atingidos, assim é necessário ir a campo e entrevistar os indivíduos envolvidos na problemática. As entrevistas serão individuais e semiestruturadas, em consonância com Fiorentini e Lorenzato (2012) além de permitirem uma obtenção mais direta e imediata dos dados, são capazes de aprofundar o estudo e ir além de outras técnicas, que muitas vezes possuem um alcance superficial. Os sujeitos da pesquisa serão:

- Professores de matemática que atuam na educação básica que obrigatoriamente tenham concluído o curso de licenciatura na UFPR e tenham usufruído da disciplina de GNE;

- Professores do curso de licenciatura em matemática da UFPR que sejam educadores e tenham ministrado disciplinas relacionadas ao ensino da geometria;

- Professores do departamento de matemática da UFPR que tenham ministrado a disciplina de GNE para alunos da licenciatura.

A modalidade de análise de dados escolhida, será a Análise Textual Discursiva (ATD) que segundo Moraes (2003), pode ser compreendida como um processo auto-organizado de produção de novas compreensões em relação aos fenômenos que examina.Com esta modalidade, é possível realizar processo de codificação e categorização (aproximando-se da Análise de Conteúdo) e concomitantemente permite investigar outros elementos dos textos, como por exemplo o contexto de onde o discurso foi produzido, no caso desta pesquisa, será relevante ler as expressões dos sentidos no discurso.

RESULTADOS ESPERADOS

Esperamos que com este estudo, além dos objetivos gerais e específicos sejam atingidos, emerjam mais estudos e reflexões sobre como as disciplinas acadêmicas impactam na formação de professores de matemática e na prática docente, desejamos que seja uma oportunidade de discussão de como a matemática da universidade contribui para a matemática vivenciada nas escolas. A intencionalidade de apontar aproximações da ementa da disciplina com o currículo é a de que fique mais evidente, a importância da disciplina na formação inicial, ansiamos que na oratória dos participantes apareçam sugestões, ideias e reflexões de como a GNE poderia ser abordada e discutida tanto na escola quanto na universidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os desafios vivenciados por professores de matemática começam a ser enfrentados na vida acadêmica e desdobram-se a formação continuada, um desses desafios está relacionado ao processo de estabelecer conexões entre a Matemática Acadêmica e a Matemática Escolar Moreira e David (2010).

Entendemos que ao compreender esse papel é possível apontar tais aproximações entre a matemática discutida no ambiente acadêmico e no ambiente escolar, justificando para os estudantes em formação, a relevância dessa disciplina fazer parte da matriz curricular do curso.

ISSN: 2525-6645

Para este trabalho, optamos por ouvir não apenas docentes da universidade, mas também professores atuantes da escola básica e que tenham cursado a disciplina, oportunizando discutir esses impactos para além da academia, o que não foi reportado até o momento.

REFERÊNCIAS

BALL, D.L.; BASS, H. With an Eye on the Mathematical Horizon: Knowing Mathematics for Teaching to Learners' Mathematical. **43rd Jahrestagung für Didaktik der Mathematik**. Oldenburg, Germany, March 1 – 4, 2009.

BALL, D. L.; THAMES, M. H.; PHELPS, G. Content Knowledge for teaching: what makes it special? **J. Teacher Educ**., v. 59, n. 5, p. 389-407, 2008.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática:** percursos teóricos e metodológicos.3. ed. Campinas, SP: Autores e Associados, 2012.

FIORENTINI, D.; OLIVEIRA, A. T. C. C. O Lugar das Matemáticas na Licenciatura em Matemática: que matemáticas e que práticas formativas? **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 27, n. 47, p. 917-938, 2013. Disponível em: https://www.scielo.br/j/bolema/a/99f8nsJSh8K9KMpbGrg8BrP/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 02 out. 2021.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: A compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência e Educação**. v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ciedu/a/SJKF5m97DHykhL5pM5tXzdj/?format=pdf&lang=pt Acesso em: 28 ago. 2021.

MOREIRA, P. C; DAVID, M. M. M. S. **A formação matemática do professor**: licenciatura e prática docente escolar. 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

MOREIRA, P. C.; VIANNA, C. R. Por Que Análise Real na Licenciatura? Um Paralelo entre as Visões de Educadores Matemáticos e de Matemáticos. **Bolema**, Rio Claro SP, v. 30, n. 55, p. 515 - 534, 2016.

SHULMAN, L. S. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. **Harvard Educ. Rev**., v. 57, n. 1, p. 1-23, 1987.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática**. Curitiba, 2017. Disponível em: http://www.mat.ufpr.br/graduacao/matematica/Documentos/Curso2018/PPC_2018_Lic_Matematica.pdf. Acesso em: 12 jul. 2021.

ISSN: 2525-6645

WESLEY DA SILVA, D.; VIOLA DOS SANTOS, J.R. Conhecimentos específicos do professor de matemática: um 'novo' olhar sobre uma teorização. **VIII SESEMAT**. v. 8 n. 1, 2014.

ISSN: 2525-6645

EDUCAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE QUÍMICA: UM ESTUDO SOBRE OS CURSOS DE LICENCIATURA DO ESTADO DO PARANÁ

SOUZA, Ana Maria de[1]

[1]**ana.m.souza@ufpr.br**

VALÉRIO, Marcelo[2]

[2]**marcelovalerio@ufpr.br**

Área de Concentração: Educação em Ciências

Linha de Pesquisa: Formação de Professores que Ensinam Ciências e Matemática

RESUMO: A problemática ambiental e a sustentabilidade são temas relevantes no debate educacional contemporâneo, tanto como política curricular, no que corresponde aos conteúdos e objetivos de ensino, quanto em relação às propostas formativas inicial e continuada de docentes. Assim considerando a Química componente curricular central para o entendimento das relações entre sociedade e ambiente, esta pesquisa objetiva identificar e descrever como a Educação para a Sustentabilidade se apresenta como proposição formativa nos cursos de Licenciatura na área em funcionamento no estado do Paraná. Trata-se de uma pesquisa de natureza qualitativa e abordagem documental, caracterizada como exploratória e descritiva. Serão estudados 18 cursos, seus acervos documentais (projetos pedagógicos, matrizes curriculares e, eventualmente, ementas e referenciais de disciplinas). Os dados serão constituídos considerando pressupostos da Análise Textual Discursiva, visando a composição de metatextos que sintetizem as proposições comunais e peculiares que exponham um panorama a respeito e possam abrir novas possibilidades de investigação.

PALAVRAS – CHAVE: Educação Ambiental. Licenciatura em Química. Formação Docente.

INTRODUÇÃO

O reconhecimento da crise ambiental fez a humanidade despertar para a urgência da preservação dos recursos naturais e de reivindicar um novo paradigma de valores e comportamentos. Nas últimas décadas, as questões ambientais ganharam espaço na pauta midiática e política, mediante as evidências crescentes da adoção de modelos de desenvolvimento econômico e comportamentos sociais não sustentáveis. Evidentemente, a relevância do tema o fez alcançar a escola como demanda formativa para as novas gerações de estudantes, e a partir de proposições de conteúdos, objetivos educacionais, abordagens metodológicas e práticas de ensino à educação (formal) se adicionou o adjetivo “ambiental” (LIMA, 2003; EDWARS et al., 2004; CACHAPUZ et al., 2005; BRANCO; ROYER; BRANCO, 2018).

Como as primeiras elaborações conceituais sobre meio ambiente estavam associadas a visões naturalistas, conservacionistas, as demandas da educação ambiental foram delegadas prioritariamente às ciências da natureza – Biologia, Física e Química (CARVALHO, 2004; MARQUES, 2013). Estas áreas foram responsabilizadas por ampliar a percepção dos estudantes sobre o ambiente natural, focalizando a descrição de sua estrutura e funcionamento em relação aos chamados recursos naturais. Entre as ciências da natureza, protagonistas deste

ISSN: 2525-6645

processo, fora a Química a que revelou mais claramente o caráter insustentável dessa caminhada. Foi o olhar crítico para a indústria Química e suas aplicações que expôs a relação dicotômica entre desenvolvimento e meio ambiente.

Hoje, a forma como produzimos energia, nossa relação com os resíduos provenientes das atividades individuais ou coletivas ocupam a discussão acadêmica, política e, claro, educacional. Na escola, entendida como instituição essencial para a definição dos projetos de sociedade desde a Modernidade, conteúdos, práticas e abordagens são propostos como formas de desacelerar, mitigar ou resolver a problemática ambiental (VIEGAS, 2002; LIMA, 2003).

A formação de professores, portanto, pode ser compreendida como fundamental para a definição das concepções de meio ambiente e dos rumos do desenvolvimento social e econômico, principalmente nas áreas de ciências (TOZONI-REIS, 2002). Dessa forma, estudos sobre as repercussões curriculares desse amadurecimento teórico político sobre a educação para a sustentabilidade se mostram importantes. Compreender como a educação para a sustentabilidade se apresenta enquanto elemento formativo em cursos de licenciatura em Química, apresenta-se, assim, como uma questão de relevância social e acadêmica.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Desde sempre a humanidade estabeleceu um relacionamento direto e dependente da natureza, modificando o ambiente com o propósito de ajustá-lo às suas necessidades. Contudo, como salienta Silva (2011, p. 2), “com a intensificação das atividades do homem, o ritmo das mudanças acelerou” de modo que “a escalada do progresso técnico humano pode ser medida pelo seu poder de domínio e transformação da natureza”. O momento histórico mais significativo do tensionamento dessa relação encontra-se na primeira Revolução Industrial, ainda no século XVIII, quando a ciência e a tecnologia passam a configurar forças motrizes do desenvolvimento econômico e a moldar a sociedade moderna, urbana e industrial.

Já no século passado, depois de ter possibilitado uma significativa melhoria na qualidade de vida da maioria das pessoas (com conforto e acesso à saúde, por exemplo), os grandes conflitos bélicos e o uso desenfreado dos recursos naturais exporiam haver também um poder destrutivo derivado do conhecimento científico. A reconfiguração geopolítica do mundo e, como explica Pereira (2012), o modelo de desenvolvimento adotado, caracterizado por uma economia industrial e baseada no uso de recursos não renováveis causariam grandes e evidentes desequilíbrios. Revolução Industrial e o período pós-guerra são, portanto, referências históricas para compreender como se intensificaram os problemas ambientais.

Nesse contexto de desenvolvimento econômico acelerado e estímulo ao consumo, as atividades do setor industrial e, principalmente, agrícola, colocaram a indústria química em destaque: foi nesse período que foram desenvolvidos fertilizantes, herbicidas, agrotóxicos, remédios, adubos, armas químicas e uma variedade de produtos. A ciência química, e principalmente a indústria química apresenta uma grande responsabilidade com os impactos ambientais, uma vez que, as suas atividades produzem efluentes e resíduos químicos que por sua vez tem destino final a atmosfera, o solo, os rios e assim poluem os ecossistemas e afetam à saúde humana. Tais problemas ganharam visibilidade em meados dos anos 60, sobretudo a partir do lançamento do livro Silent Spring (Primavera Silenciosa), da bióloga Rachel Carson,

ISSN: 2525-6645

que revelou os efeitos nocivos e indiscriminado do uso de alguns produtos químicos como o DDT (Dicloro-Difenil-Tricloroetano) e expôs o impacto causado pela indústria química para o equilíbrio dos ecossistemas.

Obviamente, tais problemas também repercutiram na sociedade: vários movimentos de contestação política surgiram e questionaram a cultura vigente e o modelo de desenvolvimento a ela associado. Assim, a década de 60 marcou também as origens do ambientalismo como ação social e política, com repercussões em várias áreas, entre as quais, claro, a educação. Enquanto em países de industrialização tardia, como o Brasil, as tendências pedagógicas vigentes seguiam tecnicistas, focadas na modernização da formação da massa trabalhadora (KRASILCHIK, 1987), a educação científica e o ensino de ciências começavam a atentar para a questão da problemática ambiental, criando uma emergência de uma formação cidadã, ambiental e científica onde as pessoas fossem críticas e se percebessem responsáveis diante daquele novo mundo e de suas problemáticas. Nas décadas seguintes, com a crise energética e a fortalecimento político desses movimentos, a questão ambiental chegaria às escolas e se materializaria como objetivo de ensino (EDWARS et al. 2004).

Atualmente, reconhece-se o desenvolvimento e o amadurecimento de várias tendências, correntes ou proposições educativas associadas ao estudo da problemática ambiental na educação formal, e, especialmente, no ensino de ciências: a Alfabetização Científica (AC) na perspectiva de Fourez, os estudos CTS (ciência, tecnologia, sociedade) e posteriormente CTSA (ciência, tecnologia, sociedade, ambiente), a Química Verde (QV), e a própria Educação Ambiental (EA), agora em uma perspectiva "crítica".

A Alfabetização Científica de Fourez (1997), por exemplo, aponta para a necessidade de o ensino pautado pela crítica, onde os alunos desenvolvam autonomia para vislumbrar os malefícios e benefícios das inovações científicas e tecnológicas e atuar a respeito em suas vidas. O movimento CTSA, por sua vez, enfoca a análise aprofundada do relacionamento entre sociedade e desenvolvimento científico, visando uma cidadania responsável, consciente e esclarecida (RAMOS, 2009). A Química Verde (QV) é, por primeiro, uma referência ao próprio desenvolvimento do conhecimento químico e de suas aplicações: busca a redução ou eliminação do uso ou geração de substâncias perigosas. Torna-se, desde então, uma perspectiva formativa na área, construindo uma visão diversa da tradicionalmente estabelecida pela história da Química na sociedade. Por fim, chega-se a própria educação adjetivada de ambiental: a educação ambiental se apresenta originalmente como uma prática pedagógica integrada e interdisciplinar que intenta formar cidadãos mais conscientes da crise ambiental e capazes de mitigá-la a partir da mudança de valores, comportamentos e atitudes.

Reunidas, estas e outras perspectivas formativas e proposições metodológicas compõem o que estamos denominando de educação para a sustentabilidade (CACHAPUZ et al. 2005), e vem sendo contempladas na formação de professores a partir de demandas acadêmicas e legais (BRANCO; ROYER; BRANCO, 2018). Interessa-nos compreender, portanto, como as Licenciaturas em Química do estado do Paraná vêm repercutindo tais exigências em seus projetos formativos.

METODOLOGIA

ISSN: 2525-6645

O primeiro movimento metodológico desta pesquisa é, obviamente, a composição de uma revisão bibliográfica que estruture a inserção e legitimação da educação para a sustentabilidade como demanda formativa para os cursos de Licenciatura, e, se possível, em específico para a área de Química.

Concomitante, encontra-se em desenvolvimento um mapeamento de todos os cursos de Licenciatura em Química vigentes no estado do Paraná, a partir do qual está composto o *corpus* de pesquisa. São, no total, 18 cursos a serem investigados: 12 públicos, oferecidos por 5 instituições federais, 6 em instituições privadas; 13 cursos presenciais e 5 a distância. Quatro não são específicos, mas apresentam a Química como habilitação ou terminalidade (todos presenciais e gratuitos, nesse caso). Serão, então, visitadas as páginas das instituições e acessados os documentos pertinentes à fundamentação do curso: projetos políticos e matrizes curriculares em suas versões mais atuais. Se forem identificadas disciplinas ou proposições similares com foco na temática ambiental, as ementas ou descrições serão também selecionadas como documentos para análise.

Os documentos serão consultados por meio de leituras exploratórias, de maneira a compor uma compreensão geral sobre a estrutura e os conteúdos dos documentos. A análise dar-se-á mediante novas leituras, dirigidas pela literatura e por temas ou interesses emergidos das leituras iniciais. Os documentos serão, então, fragmentados em unidades de registro, as quais serão descritas em seus significados (a partir da literatura) e reunidas em possíveis categorias. Estas, por sua vez, dirigirão a elaboração dos metatextos - produtos finais da análise nos termos da abordagem metodológica da Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES; GALIAZZI, 2007; VALÉRIO, 2021).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entende-se que o amadurecimento das visões educação científica voltadas à questão ambiental é um fato. E se a educação para a sustentabilidade se colocou como demanda acadêmica, também o fez legalmente, sobretudo a partir da resolução 2/2012, que estabeleceu as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Desde então, está estabelecido que a "dimensão socioambiental deve constar dos currículos de formação inicial e continuada dos profissionais da educação".

Desse modo, defendemos ser importante investigar academicamente quais são as abordagens, as formas, os conteúdos, as perspectivas e as visões de meio ambiente, de desenvolvimento e de sustentabilidade propostas pelos cursos de Licenciatura para a formação de professores, sobretudo nas áreas científicas. Análises sobre a pertinência teórica e a viabilidade da educação para a sustentabilidade enquanto projeto de educação escolar dependem, também, que se compreenda como professores e professoras estão sendo formados a respeito.

AGRADECIMENTOS

ISSN: 2525-6645

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

BRANCO, Emerson Pereira; ROYER, Marcia Regina; BRANCO, Alessandra Batista de Godoi**.** A abordagem da educação ambiental nos PCNs, nas DCNs e na BNCC. **Nuances: estudos sobre Educação**, Presidente Prudente, v. 29, n. 1, p. 185-203, jan./abr., 2018.

CACHAPUZ, António; GIL-PEREZ, Daniel; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; PRAIA, João; VILCHES, Amparo. **A necessária renovação do ensino das ciências.** São Paulo: Cortez, 2005.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. **Educação ambiental:** a formação do sujeito ecológico. São Paulo, Editora Cortez, 2004. (Coleção Docência em Formação).

EDWARDS, Mónica; GIL, D.; VILCHES, Amparo; PRAIA, Joao. La atención a la situación del mundo en la educación científica. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, v. 22, n. 1, p. 47-64, 2004.

FOUREZ, Gérard. **Crise no ensino de ciências?** Investigações em ensino de ciências, v. 8, n. 2, p. 109-123, 2016.

KRASILCHIK, Myriam. **O professor e o Currículo de Ciências**. São Paulo: EPU, 1987.

LIMA, Gustavo da Costa. O discurso da sustentabilidade e suas implicações para a educação. **Ambiente & Sociedade**, vol. n. 2. jul./dez. 2003.

MACHADO, Adelio A. S. C. **Da Génese do Termo Química Verde às Colorações Discrepantes da Química e da Biotecnologia.** Boletim da Sociedade Portuguesa de Química, v. 108, p. 43-46, 2008.

MARQUES, Carlos Alberto; SILVA, Rejane Maria Ghisolfi da; GONÇALVES, Fábio Peres; FERNANDES, Carolina dos Santos; SANGIOGO, Fábio André; REGIANI, Anelise Maria**.** A abordagem de questões ambientais: contribuições de formadores de professores de componentes curriculares da área de ensino de química. **Química Nova**, v. 36, p. 600-606, 2013.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. Editora Unijuí, 2007.

PEREIRA, Suellen Silva; CURI, Rosires Catão. Meio ambiente, impacto ambiental e desenvolvimento sustentável: conceituações teóricas sobre o despertar da consciência

ISSN: 2525-6645

ambiental. **REUNIR Revista de Administração Contabilidade e Sustentabilidade**, v. 2, n. 4, p. 35-57, 2012.

RAMOS, Maria Adelaide Ferreira d'Almeida Capela. **Química verde – potencialidades e dificuldades da sua introdução no ensino básico e secundário.** 2009. Dissertação (Mestrado em Química para o Ensino) – Universidade de Lisboa, Portugal. 2009.

SILVA, Valquiria Brilhador da. Um breve relato sobre a gestão ambiental. **Revista de Geografia, Meio Ambiente e Ensino**, v. 2, n. 1, p. 163-175, 2011.

TOZONI-REIS, Marília Freitas de Campos. Formação dos educadores ambientais e paradigmas em transição. **Ciência & Educação,** Bauru, v. 8, p. 83-96, 2002.

VALÉRIO, Marcelo. Análise textual discursiva: da polinização das palavras à dispersão de conhecimentos. In: MAGALHÃES JUNIOR, C. A. de O.; BATISTA, M. C. **Metodologia da Pesquisa em Educação e Ensino de Ciências.** Maringá: Massoni Editora. 2021.

VIÉGAS, Aline. **A Educação Ambiental nos contextos escolares:** para além da limitação compreensiva e da incapacidade discursiva. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, UFF, Niterói. 2002, p. 35-57, 2012.

ISSN: 2525-6645

MUSEU VIRTUAL COMO RECURSO DIDÁTICO PARA PROMOVER A CO-REGULAÇÃO DA APRENDIZAGEM NAS AULAS DE CIÊNCIAS

SANTOS JÚNIOR, Antonio Carlos[1]

[1]**sgtjunior1975@gmail.com**

CLEOPHAS, Maria das Graças[2]

[2]**maria.porto@unila.edu.br**

Área de Concentração: Educação em Ciências

Linha de Pesquisa: Formação de Professores que Ensinam Ciências e Matemática

RESUMO: No presente trabalho, investiga-se a contribuição de um Museu Virtual de ciências, aqui caracterizado como um espaço não formal de ensino. Nestes ambientes podem ser desenvolvidas atividades que buscam engajar o público sobre questões atreladas à Ciência, Tecnologia e suas articulações sociais e culturais. Concomitantemente, objetiva-se analisar como o "Tour" Virtual co-regulado ao Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (USP) pode contribuir na aprendizagem dos sujeitos em relação à produção de conhecimentos sobre as Ciências da Natureza. O método deste estudo será exploratório-qualitativo descrito por (GIL, 2008), com aplicação de um questionário escrito contendo perguntas objetivas e subjetivas sobre os assuntos discutidos em sala de aula e explorados junto ao museu. Para a constituição do questionário serão utilizados um conjunto de quatro categorias desenvolvidas por Marandino (2008). As categorias serão avaliadas através da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2015).

PALAVRAS – CHAVE: Co-regulação da aprendizagem. Ciências da Natureza. Museu Virtual.

INTRODUÇÃO

O processo de globalização provocou reações importantes na educação, modificando até certo ponto, o fluxo de conhecimento existente na sociedade, o que provocou a busca por um ensino voltado a formação de pessoas com capacidade de inferir criticamente na realidade visando sua transformação ou mesmo diante de problemas que demandem o entendimento de alguns conceitos científicos.

No campo educacional, evidencia-se a importância da autorregulação da aprendizagem, pois implica que os sujeitos sejam ativos ao realizar as tarefas e atividades escolares. A autorregulação é um processo intencional em que o indivíduo passa por diferentes fases de forma cíclica, ao planejar, executar e avaliar seu próprio processo de aprendizagem na tarefa (ZIMMERMAN, 2013). Diante ao exposto, o ambiente interativo no contexto escolar é um meio promissor ao desenvolvimento da aprendizagem dos alunos, pois as habilidades e estratégias utilizadas na realização das tarefas necessitam ser ensinadas e trabalhadas pelo professor. Isto implica em possibilitar espaços para que os próprios colegas possam contribuir para a aprendizagem de uns para com os outros (LEÃO; MARTINS; CAMARGO, 2019).

A co-regulação pode ser entendida como um conceito que se expandiu a partir da autorregulação e descreve diversos tipos de regulação ao nível individual e de grupo na aprendizagem colaborativa. Nesse contexto de interação, Hadwin e Oshige (2010) evidenciam a importância da co-regulação, como um suporte para o processo de autorregulação do

ISSN: 2525-6645

indivíduo. Este suporte pode ocorrer por interações e trocas interpessoais entre os alunos ou com o próprio professor, ou ainda a partir de recursos e ferramentas que auxilie o aluno a se autorregular para realizar tarefas.

No decorrer da história, o papel educacional dos museus de ciências deixou de ser coadjuvante e passou a ser prioritário para a concepção das exposições, no qual a crescente preocupação com o caráter educativo conduziu as instituições museológicas a reformular e implementar suas estratégias comunicativas de modo a se adequarem aos anseios de seus visitantes e facilitarem o acesso aos conhecimentos científicos (SÁPIRAS, 2007). Nesta direção, a temática voltada para a relação existente entre público e espaços não formais de ensino vem ganhando amplo espaço em fóruns de discussão, bem como tem se diversificado em interesses que abarcam inúmeros aspectos, que estão interligados a temas relacionados às problemáticas de caráter científico ou social. No leque dessas possibilidades de estudo, os museus de ciências se situam em um setor particular, vinculado às questões da divulgação científica e com o entendimento público da ciência (VALENTE; CAZELLI; ALVES, 2005).

No entanto, percebe-se que muitas são as possibilidades de fomentar processos de co-regulação durante as atividades realizadas em Museus Virtuais contendo os conteúdos de ciências, haja vista que atualmente a educação não se restringe ao contexto estritamente escolar. Nessa direção, Silva e Colombo Junior (2007) dialogam que um bom planejamento e a escolha de estratégias de ensino e aprendizagem, podem implicar em novos significados ao papel desempenhado pelos espaços de educação não formais, tais como os museus de ciências.

Diante o exposto, assim como a afinidade na área de museus, a justificativa pelo tema se deve ao fato que nestes espaços podem ser desenvolvidas uma série de atividades que buscam engajar o público em questões da Ciência e da Tecnologia e suas articulações com as questões sociais e culturais (SILVA; LORENZETTI; SILVEIRA, 2019). Nessa perspectiva, coloca-se o seguinte problema de pesquisa: Como o "Tour" Virtual de forma co-regulada ao Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (USP) pode contribuir na aprendizagem dos sujeitos em relação ao conhecimento das Ciências da Natureza por alunos do Ensino Fundamental II em um espaço museal? O espaço não formal que será utilizado no contexto desta pesquisa é o Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (USP). Dessa maneira, considerando a relevância dos espaços não formais na educação em ciência, a presente pesquisa pretende analisar como o Tour Virtual de forma co-regulada ao Museu de Zoologia da USP pode contribuir na aprendizagem dos sujeitos em relação ao conhecimento das Ciências da Natureza. Sobre este aspecto, o trabalho será pautado pelos seguintes objetivos específicos:

a) Investigar as relações entre o ensino de Ciências Natureza em Museu Virtual e a co-regulação da aprendizagem;

b) Identificar quais fatores estão envolvidos na construção do conhecimento nos Museus Virtuais;

c) Descrever de que forma a visita em Museus Virtuais possibilitam a apropriação do conhecimento científico das Ciências da Natureza; e

d) Analisar como e por que os alunos colaboram examinando a co-regulação e a orientação de metas, além de investigar como a sua relação pode contribuir para uma melhor

ISSN: 2525-6645

compreensão dos fenômenos regulatórios na concepção da importância de museus na promoção de atividades de aprendizagem colaborativa.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Na literatura a palavra co-regulação da aprendizagem - termo ao qual remete a ideia de "operação em conjunto" -, pressupõe-se que nenhuma intervenção externa é efetiva se não for percebida, interpretada e então assimilada pelo aprendiz, haja vista que estes sujeitos possuem papel central no desenvolvimento da sua própria aprendizagem. Para Torras e Mayordomo, (2011), a co-regulação pode ser realizada por meio da avaliação em pares, de forma cooperativa ou colaborativa. De acordo com Meyer e Turner (2002): "[...] a co-regulação é conceituada como um processo social, uma vez que resulta de uma reciprocidade e responsabilidade partilhada entre professores e alunos para estabelecer e manter relações com vista a coordenar múltiplos objetivos" (MEYER; TURNER, 2002, p. 18).

Volet, Summers e Thurman (2009) entendem a co-regulação como indivíduos trabalhando juntos, ou seja, como múltiplos agentes que regulam socialmente a aprendizagem uns dos outros. Assim, na aprendizagem co-regulada os sujeitos aprendizes poderão operar em conjunto de três formas: avaliando a aprendizagem em pares; avaliando cooperativamente; e avaliando colaborativamente. Desse modo, a co-regulação da aprendizagem requer cooperação (esforços individuais numa ação conjunta) e colaboração (articulação das tarefas e organização/coordenação das mesmas).

É importante destacar que a colaboração pode ser entendida como uma atividade coordenada e síncrona que é o resultado de uma tentativa contínua de construir e manter um ambiente compartilhado (LIM; LIM, 2020). Ainda, nesse viés, Barron (2003) considera que aprender colaborativamente é comum em escolas e locais de trabalho e, portanto, nestes ambientes os sujeitos precisam cada vez mais aprender a resolver problemas e co-construir conhecimentos em conjunto. Já para McCaslin e Hickey (2001), na co-regulação quando aplicada em sala de aula, o professor fornece aos alunos apenas andaimes construtivos em estratégias como planejamento, monitoramento, resolução de problemas e avaliação, além de andaime conceitual sobre o processo de construção de significado. Por conseguinte, os processos de co-regulação da aprendizagem no âmbito dos modelos socioculturais enfatizam a importância da mediatização e da internalização (MCCASLIN; HICKEY, 2001). Desta forma, a co-regulação é um terreno fértil para a pesquisa, útil pela sua aplicabilidade nos contextos educativos, e que ainda precisa de ser mais investigado em espaços formais e não formais de ensino.

Aliado a isso, a utilização das competências tecnológicas pode contribuir para o desenvolvimento da aprendizagem. Tais competências compreendem a utilização dos Museus Virtuais como recurso didático nas aulas de Ciências da Natureza. Para Cerati e Marandino (2013), estes ambientes possuem objetivos comuns enquanto instituições que guardam coleções científicas para a produção de conhecimento, facilitando o encontro do público com a ciência.

Logo, ao buscar o contexto sócio-histórico do surgimento do museu, encontramos seu primeiro registro a partir do século XV, período em que a palavra "museu" passou a ser, segundo Valente (2003), associada à ideia de formação de coleções. Conforme a pesquisadora,

ISSN: 2525-6645

a ampliação do colecionismo resultou na criação de outros espaços, como bibliotecas e gabinetes que passaram a ter a função de preservar objetos, manuscritos e vestígios da antiguidade, curiosidades exóticas e naturais, obras de arte e instrumentos científicos, os quais eram expostos também para fins de ensino.

Cabe destacar que as origens dos museus de ciência encontram-se vinculadas ao fenômeno das coleções nos "gabinetes de curiosidades", espaços voltados às práticas científicas e humanistas, surgidos durante o embrionamento da ciência moderna (JAPIASSU, 1982). Suas coleções de cunho científico passam a refletir a preocupação em demonstrar o desenvolvimento de uma sociedade "civilizada" e "ilustrada", tornando-se espaços de representação dos "avanços" sociais, ideológicos e políticos (SOUZA, 2009).

Atualmente os museus de ciências também são visitados virtualmente através de diversos aplicativos (EICHER; DEL PINO, 2007). Núñez e Ochoa (2006), os referenciam como um objeto de aprendizagem onde os alunos podem navegar virtualmente pelas dependências deste ambiente não formal, tendo acesso às informações e demais artefatos dispostos nos mostruários. O termo "Museu Virtual" foi definido como:

> [...] uma coleção relacionada de objetos digitais compostos de variados suportes que, em função de sua capacidade de proporcionar conectividade e vários pontos de acesso, possibilita-lhe transcender métodos tradicionais de comunicar e interagir com visitantes em todo o mundo (ANDREWS; SCHEIBENZ, 1998, p. 24).

Pelo exposto, e na esteira do pensamento de Schweibenz (2004), o Museu Virtual não é concorrente ou perigo para o museu físico, pois pela sua natureza digital, não pode oferecer objetos reais aos visitantes como o museu tradicional realiza, mas atinge públicos virtuais que não podem ter a possibilidade de visitar um determinado museu pessoalmente.

METODOLOGIA

No intuito de compreender as experiências vivenciadas pelos alunos durante a aula co-regulada de Ciências da Natureza no Museu Virtual de Zoologia da USP, esta pesquisa se caracteriza como um estudo exploratório-qualitativo, embasada na perspectiva interacionista, como forma de ampliar a visão sobre os diversos fatores envolvidos na construção do conhecimento. Para Gil (2008, p. 27), "o caráter exploratório tem como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores".

As etapas de constituição dos dados serão realizadas da seguinte forma:

Etapa 1 (Local e seleção da amostra): contará com a participação de 30 alunos do 6º ano do Ensino Fundamental do Colégio Militar de Curitiba), sendo preliminarmente explanado a intenção da pesquisa bem como a assinatura em caso de adesão do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE);

Etapa 2 (Acesso Virtual e Produção dos Dados): de posse de um questionário escrito contendo perguntas objetivas e subjetivas sobre os assuntos discutidos na aula, e de forma co-regulada pelo professor, os alunos realizarão o acesso ao Museu Virtual para realização das atividades através link "*https://www.vila360.com.br/tour/mzusp/*". Para tanto, para a

ISSN: 2525-6645

constituição do questionário serão utilizados um conjunto de quatro categorias desenvolvidas por Marandino (2008), definidas por: *espaço físico do museu, tempo de visita mediada, acervo/exposição e o tipo de linguagem utilizada* (ambos virtuais); e

Etapa 3 (Análise dos dados): As categorias serão analisadas através da Análise de Conteúdo de (BARDIN, 2015).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A co-regulação da aprendizagem têm-se mostrado essencial diante da realização de tarefas, visto que o estudante aprende a utilizar seus conhecimentos e a escolher as estratégias mais adequadas para atingir seus objetivos. Nesta perspectiva, os Museus Virtuais de Ciências contemplam uma excelente oportunidade para depreender o aprendizado, o qual deve ser realizado de maneira que inclua novas tecnologias. Com isso, espera-se que a pesquisa possa contribuir com o entendimento de como as ações co-reguladas em Museus Virtuais de Ciências pode ampliar e promover a aprendizagem em Ciências da Natureza.

REFERÊNCIAS

ANDREWS, J.; SCHWEIBENZ, W. The Kress Study Collection Virtual Museum Project, A New Medium for Old Masters. **Art Documentation**, Spring Issue, v. 17, n. 1, p. 19-24, 1998.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa, Portugal; Edições 70, 2015.

BARRON, B. When smart groups fail. **Journal of the Learning Sciences**, 2003.

CERATI, T. M.; MARANDINO, M. Alfabetização científica e exposições de museus de ciências. In: IX Congreso Internacional sobre Investigación em Didáctica de las Ciencias, 2013, Girona. **Revista Enseñanza de La Ciencia**. Barcelona, 2013.

EICHLER, M. L.; DEL PINO, J. C. Museus Virtuais de Ciências: uma revisão e indicações técnicas para o projeto de exposições virtuais. **Novas Tecnologias na Educação**. CINTED-UFRGS. v. 5, n. 2, p. 1-13, 2007.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HADWIN, A; OSHIGE, M. Self-Regulation, Coregulation, and Socially Shared Regulation: Exploring Perspectives of Social in Self- Regulated Learning Theory. **Teachers College Record**, Columbia, v. 113, n. 2, p. 240-264, 2010.

JAPIASSU, H. **Nascimento e morte das ciências humanas**. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1982.

ISSN: 2525-6645

LEÃO, A. T.; MARTINS, J. S.; CAMARGO, S. P. H. Revisão de estudos sobre a co-regulação. **Gepesvida**, v. 5, n. 13, p. 93-103, 2019/2.

LIM, J. Y.; LIM, K. Y. Co-regulation in collaborative learning: Grounded in achievement goal theory. **International Journal of Educational Research**, v. 103, p. 1-14, 2020.

MARANDINO, M. (Org.). **Educação em museus:** a mediação em foco. São Paulo: GEENF/FEUSP, 2008.

MCCASLIN, M.; HICKEY, D. T. Educational Psychology, social constructivism and educational practice: A case of emergent identity. **Educational Psychologist**, v. 36, p. 133-140, 2001.

MEYER, D. K.; TURNER, J. C. Using instructional discourse analisys to study the scaffolding of student self-regulation. **Educational Psychologist**, n. 37, v. 1, p. 18, p. 17-25, 2002.

NÚÑEZ, Y. O.; OCHOA, P. C. Propuesta para el diseño de objetos de aprendizaje. **Rev. Fac. Ing. - Univ. Tarapacá**, Arica, v. 14, n. 1, p. 36-48, 2006.

SÁPIRAS, A. **Aprendizagem em Museus:** uma análise das visitas escolares no Museu Biológico do Instituto Butantan. 2007. Dissertação (Mestrado em Educação), 155p. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2007.

SCHWEIBENZ, Werner. O Desenvolvimento dos Museus Virtuais. **Icom News -** Newsletter of the International Council of Museums dedicated to Virtual Museums, v. 57, n. 3, p. 3, 2004.

SILVA, C. C.; COLOMBO JUNIOR, P. D. Alfabetização científica em centros de ciências: o caso do CDA-USP. In*:* **Atas do X EPEF**: EPEF 20 anos. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2007.

SILVA, A. C. S.; LORENZETTI, L.; SILVEIRA C. S. Divulgação Científica em um Museu de Ciências: um estudo de público tendo como foco as famílias visitantes. **Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia,** v. 12, p. 36-53, 2019.

SOUZA, D. M. V. Museus de ciência, divulgação científica e informação: reflexões acerca de ideologia e memória. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 14, n. 2, p. 155-168, 2009.

TORRAS, M. E.; MAYORDOMO, R. Teaching presence and regulation in an electronic portfolio. **Computers in Human Behavior**, v. 27, p. 2284-2291, 2011.

VALENTE, M. E., CAZELLI, S.; ALVES, F. Museus, ciência e educação: novos desafios. **História, Ciências, Saúde**, v. 12, p. 183-203, 2005.

ISSN: 2525-6645

VALENTE, M. E. A. **A conquista do caráter público do museu.** Rio de Janeiro: Access, 2003.

VOLET, S.; SUMMERS, M.; THURMAN, J. High-level co-regulation in collaborative learning: how does it emerge and how is it sustained? **Learning and Instruction**, v. 19, p. 128-143, 2009.

ZIMMERMAN, B. J. From Cognitive modeling to self-regulation: a social cognitive Carrier path. **Educational psychologist**, v. 48, n. 3, p. 135-147, 2013.

ISSN: 2525-6645

XII WORKSHOP
II ESCOLA DE VERÃO
PPGECM - UFPR
07 A 11 DE MARÇO DE 2022 - CURITIBA - PR

O CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO DE PROFESSORES DE QUÍMICA SOBRE LIGAÇÕES QUÍMICAS

SILVA, Arilson Silva da[1]

[1]**e-mail: prof.arilsonsilva@gmail.com**

BEDIN, Everton[2]

[2]**e-mail: bedin.everton@gmail.com**

Área de concentração: Educação em Ciências

Linha de Pesquisa: Formação de Professores que Ensinam Ciências e Matemática

RESUMO: A pesquisa visa identificar e analisar quais são os elementos fundamentais alicerçados ao Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) mobilizados por professores de química para desenvolver os objetos de conhecimento atrelados ao conteúdo de Ligações Químicas. A investigação divide-se em 4 etapas, contemplando a participação de 3 professores de química da rede pública de ensino do município de Salvaterra/PA. O enfoque metodológico dar-se-á por meio do estudo descritivo, de abordagem quanti-qualitativa, tendo como meios para a coleta de dados a observação, a análise documental, a aplicação de questionário, e, caso necessário, a entrevista semiestruturada. A sistematização e a interpretação dos dados serão realizadas a partir da Análise Textual Discursiva e do programa Statistical Package for the Social Sciences. Por fim, espera-se entender como os professores mobilizam o PCK para ensinar Ligações Químicas, bem como enriquecer as teorias e as discussões na área sobre determinado enfoque.

PALAVRAS - CHAVE: Ligações Químicas. Professor de Química. PCK.

INTRODUÇÃO E FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O processo de formação docente, desde a graduação até os diversos cursos de capacitação, é fundamental para a atuação do professor em sala de aula, principalmente ao se considerar o conhecimento pedagógico para o desenvolvimento dos conteúdos científicos. Todavia, muitos profissionais da educação se sentem inseguros ao entrarem no mercado de trabalho e se depararem com uma realidade totalmente diferente da qual imaginavam, pois no ambiente educacional encontram-se diversos alunos com concepções diferentes, com necessidades particulares, preconceitos, discriminação, dentre outros fatores, que acabam exigindo cada vez mais ações didáticas humanizadas do professor.

Esses obstáculos, muitas vezes, são ocasionados devido a perspectiva de alguns cursos de graduação, pois muitos não contemplam disciplinas pedagógicas com ênfase na inclusão de metodologias e formas de aprendizagem o suficiente para dar subsídio epistemológico, teórico e prático ao docente, a fim de que ele possa trabalhar com segurança; daí a necessidade de o professor estar sempre procurando meios que lhe possibilitem desenvolver um trabalho de qualidade e que abranja todos os alunos, sem distinção.

Além das divergências encontradas em sala de aula, o professor, especificamente da disciplina de Química, vem enfrentando um grande desafio pedagógico, uma vez que muitos alunos consideram a matéria como um entrave no Ensino Médio, devido ao conceito enraizado que vem sendo passado de geração a geração em relação à presença de cálculos matemáticos e

ISSN: 2525-6645

conceitos científicos de cunho abstrato. Além disso, para Bedin (2019, p. 102), há "ausência quase total de experimentos e aulas diversificadas, limitando-se ao livro didático ou aula expositiva que concerne ao estudante a passividade, sem instigação de curiosidade ou problemas que o leve a pensar sobre os fenômenos científicos".

Neste aporte, ressalva-se que Shulman, um dos primeiros pesquisadores a trabalhar sobre o PCK (Conhecimento Pedagógico do Conteúdo), realizou diversos estudos nessa área em busca de compreender o conhecimento que o professor possui acerca das estratégias metodológicas que utiliza para lecionar um determinado conteúdo. Este movimento de conteúdos alicerçado pelo professor potencializa os processos de ensino e aprendizagem, proporcionando uma formação crítica ao cidadão, a fim de que ele seja capaz de investigar, levantar hipóteses, solucionar problemas, dentre outras ações na sociedade (SILVA; MARTINS, 2019).

Dessa forma, o estudo sobre a formação e a atuação docente a partir do PCK é fundamental para a compreensão do desenvolvimento do trabalho docente no ambiente educacional. Afinal, de acordo com Trujillo (2017), a formação acadêmica do professor é de grande relevância para a constituição da sua identidade, uma vez que a preparação o leva a refletir sobre as práticas pedagógicas, proporcionando menores dificuldades no reconhecimento da compreensão dos estudantes em relação ao conteúdo trabalhado, bem como no desenvolvimento de estratégias adequadas de ensino.

Neste sentido, ao reconhecer que a formação docente é fundamental para que o professor possa desenvolver uma educação de qualidade, e durante este percurso qualificar-se, questiona-se: Que elementos são fundamentais na ação pedagógica de professores de química para desenvolver cientificamente os objetos de conhecimento da ciência química atrelados ao conteúdo de Ligações Químicas? Para tanto, objetiva-se identificar e analisar quais são os elementos fundamentais, alicerçados ao Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, que professores de química mobilizam para desenvolver os objetos de conhecimento da ciência química atrelados ao conteúdo de Ligações Químicas. Ademais, tal objetivo desdobra-se em: i) Analisar os documentos em relação a formação e o perfil didático-pedagógico dos professores de Química, enfatizando a abordagem de Ligações Químicas e do PCK; ii) Identificar as estratégias pedagógicas que os professores utilizam para ensinar cientificamente Ligações Químicas; iii) Traçar um perfil didático-pedagógico dos professores de Química a partir do PCK à luz das Ligações Químicas.

Nesse linear, a pesquisa terá como principal matriz teórica nacional a pesquisadora Carmen Fernandez, autora que atualmente realiza amplas discussões em relação ao PCK, que foi designado por Shulman com a expressão "Pedagogical Content Knowledge" (PCK), traduzida para "Conhecimento Pedagógico do Conteúdo", pela primeira vez em uma conferência na Universidade do Texas, em 1983, cujo título era sugestivo: "O paradigma perdido na pesquisa sobre ensino" (FERNANDEZ, 2011). Em relação a matriz internacional, utilizar-se-á Shulman, pois, além das contribuições nesse campo de estudo, foi o pesquisador que trouxe em vogo a temática.

Assim, para Martins Neto (2020), o PCK é resultante da interação entre o conhecimento do conteúdo específico que o professor trabalha com o conteúdo pedagógico e o contexto no qual o aluno está inserido. Toda essa amálgama de conhecimento possibilita ao

ISSN: 2525-6645

docente mediar, ajudar, apoiar e orientar os alunos de acordo com os objetivos propostos. Corroborando, Ikeda et al. (2021, p. 198) afirmam que o PCK "é a capacidade de o professor, ao utilizar esses outros três grandes grupos de conhecimento, entender o que ensina, como ensina e para quem ensina, aliando práticas formativas com práticas vivenciais, gerando um melhor aprendizado e uma melhor vivência em sala de aula para os alunos".

Neste processo, entende-se que o PCK é específico de cada professor, uma vez que ele se manifesta a partir da interação de um arcabouço de ações científicas, pedagógicas e sociais. Portanto, observa-se que um bom profissional necessita mais do que apenas o conhecimento teórico científico construído na formação docente, a fim de auxiliar e potencializar a formação de indivíduos críticos e atuantes na sociedade. Dito isso, o PCK é fundamental para a formação e a atuação do professor no ambiente educacional, buscando proporcionar um aprendizado significativo referente a um determinado conteúdo. O desenvolvimento deste processo está relacionado ao planejamento das aulas, a instrução e as linhas de pesquisa seguidas pelo professor, assim como as pesquisas bibliográficas em diversos acervos na literatura, as práticas pedagógicas e os recursos didáticos utilizados durante a aula.

Além disso, o PCK considera as experiências adquiridas pelo docente ao longo da vida, bem como o conhecimento prévio dos alunos, buscando sempre relacionar o conteúdo científico com a realidade do estudante, visto que a ausência desses fatores acaba interferindo em uma educação significativa. Afinal, de acordo com Silva (2019), estudos realizados por diversos autores na literatura têm apontado a relevância dos saberes docentes enquanto um ponto central da profissionalização do professor, uma vez que estes conhecimentos são essenciais para o desenvolvimento de práticas educativas que venham contribuir para uma educação de qualidade.

METODOLOGIA

O projeto de pesquisa tem como público-alvo três professores de Química que possuem formação acadêmica em Química, que trabalham em três escolas da rede pública, localizadas na microrregião do Arari, no município de Salvaterra, Arquipélago de Marajó/PA. O quantitativo de professores é justificado pelo fato de a cidade apresentar poucas escolas de Ensino Médio.

Para a realização da pesquisa, o pesquisador irá até o lócus de estudo para explicar os objetivos e a importância do desenvolvimento do estudo para a construção do conhecimento científico, o qual vem contribuir com a formação dos futuros pesquisadores. Neste momento, será apresentado a Carta de Anuência para cada diretor responsável pela instituição, a fim de que os mesmos assinem, e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE aos professores de Química, autorizando o desenvolvimento da pesquisa.

Os professores serão designados como P1, P2 e P3, sendo cada docente pertencente a uma escola da rede pública do município de Salvaterra. O P1 é professor efetivo e o P2 e o P3 são professores contratados pela Secretaria de Educação do Estado do Pará (SEDUC). Para a escolha do local de estudo, levou-se em consideração a facilidade de acesso as instituições, devido a anteriores projetos desenvolvidos, orientação de trabalhos para feira municipal de ciências de Salvaterra (FeMCSal), dentre outras ações realizadas durante a graduação.

ISSN: 2525-6645

Procedimento

Os procedimentos deste trabalho serão adotados mediante os fatos observados no decorrer da pesquisa, procurando readequar constantemente os resultados de aprendizagem e o andamento dessa investigação. O enfoque metodológico dar-se-á por meio do estudo classificado como descritivo, com abordagem quanti-qualitativa, fazendo uso da investigação e da problematização, utilizando-se como principais veículos de coleta de dados a observação, a análise documental, a aplicação de questionário, e, caso necessário, a entrevista semiestruturada (OLIVEIRA, 2008).

Nesse processo, serão consideradas a formação e a atuação docente à luz da mobilização do PCK, buscando averiguar as práticas pedagógicas utilizadas em sala de aula e as suas contribuições para o ensino e a aprendizagem numa perspectiva de formação crítico-científica. A pesquisa se desenvolverá em etapas, como demonstrado no Quadro 1.

QUADRO 1 – ETAPAS DA PESQUISA

Movimentos da Pesquisa		
1ª Etapa	Pesquisa Documental	• Matriz Curricular do Curso de Graduação • Plano de aula e Plano de Ensino
2ª Etapa	Aplicação de Questionários	• Professores de Química
3ª Etapa	Observação das aulas	• Professores de Química
*4ª Etapa	Entrevista Semiestruturada	• Professores de Química

FONTE: Autores (2021).

*A entrevista semiestruturada só será realizada se, porventura, houver alguma dúvida do pesquisador em relação ao observado em sala de aula ou em relação as respostas apresentadas pelos professores no questionário.

Antes da 1ª etapa, será realizada uma revisão bibliográfica em diversos meios de pesquisas cientificas com o intuito de aprofundar o conhecimento em relação ao objeto de estudo. Este momento é fundamental, pois, segundo Pizzani et al. (2012), a revisão na literatura em relação a um determinado assunto proporciona maior aprendizado na área de conhecimento que se pretende trabalhar, facilitando a identificação para o desenvolvimento de métodos e técnicas a serem utilizadas pelo pesquisador.

1ª ETAPA: Realização da análise documental. Para essa ação o pesquisador entrará em contato com os professores de Química para verificar em qual instituição de ensino superior cursaram a licenciatura, e, então, solicitar acesso a matriz curricular do curso de graduação dos professores para analisar. Além disso, será analisado os planos de aula e o plano de ensino referente ao conteúdo Ligações Químicas, no intuito de averiguar como os professores organizam as suas estratégias metodológicas a partir do PCK.

2ª ETAPA: Questionário. Para a concretização da segunda etapa, o pesquisador fará a elaboração do material para a coleta de dados (questionário), com base nos estudos de Marchesan e Ramos (2012), onde ressaltam a importância do uso de questionários como instrumento de coleta de dados, desenvolvidos a partir do foco da pesquisa; logo, utilizar-se-á uma adaptação do CoRe[1]. O questionário será elaborado pela plataforma google formulário, onde o pesquisador irá enviar o link para que os professores possam responder virtualmente.

[1]Core é um instrumento com características de entrevista que permite analisar como o professor ensina um tema específico e as razões pelas quais o ensina dessa forma.

ISSN: 2525-6645

3ª ETAPA: Observação. Nesta etapa, o pesquisador irá acompanhar e observar a prática pedagógica dos professores em sala de aula; caso o ensino ainda esteja de forma remota, o pesquisador fará esse acompanhamento a partir dos materiais impressos elaborados pelos professores, participação em grupo de WhatsApp, dentre outros recursos que o professor estará utilizando. Esta observação será única e exclusivamente no período do espaço-tempo em que os professores desenvolverem o conteúdo de Ligações Químicas, o qual está diretamente relacionado ao objetivo da pesquisa.

4º ETAPA: Entrevista. Caso necessária, a entrevista semiestruturada será realizada com os professores, no sentido de aprofundar a observação realizada e as respostas apresentadas no questionário, seja em relação ao PCK ou a formação acadêmica, desde a graduação até os diversos cursos de capacitação; ressalta-se que as entrevistas serão agendadas e gravadas de acordo com o consentimento dos professores.

Após a concretização da construção e da coleta de dados, será realizada a sistematização dos resultados de duas formas, sendo a primeira a partir da Análise Textual Discursiva (ATD), que, segundo Moraes e Galiazzi (2011), é uma abordagem de análise de dados que transita entre duas formas consagradas de análise na pesquisa qualitativa, a análise de conteúdo e a análise de discurso, possibilitando ao pesquisador realizar interpretações coerentes com o intuito de alcançar os objetivos propostos. A segunda forma, com ênfase no questionário objetivo, se caracteriza por meio da análise via programa Statistical Package for the Social Sciences, dando-se ênfase as questões estatísticas da amostra à luz da pesquisa quantitativa, onde serão construídos gráficos e tabelas para melhor apresentar os resultados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo possui grande relevância para a Educação em Ciências, uma vez que o público-alvo desse são os professores que ministram a disciplina de Química. Neste sentido, busca-se realizar uma sondagem inicial para averiguar a formação e a atuação docente desses profissionais, a partir da abordagem do PCK, visto que muitos alunos apresentam dificuldades para compreender o conteúdo trabalhado, dificultando o alcance do objetivo docente em relação aos processos de ensino e aprendizagem.

Dentro deste contexto, torna-se necessário desenvolver esta pesquisa a partir de um estudo descritivo, com uma abordagem quali-quantitativa, com o propósito de ampliar o entendimento acerca do assunto, para que, assim, possa-se corroborar com estudos atuais que objetivam o entendimento sobre a formação dos professores em relação ao PCK em prol dos processos escolares. Ademais, com o estudo espera-se conseguir analisar e entender como os professores de química trabalham de forma pedagógica o conteúdo de Ligações Químicas à luz do PCK, possibilitando-lhes o amadurecimento e a qualificação tanto da prática pedagógica em sala de aula quanto das estratégias de ensino que relacionam a construção do conhecimento a partir de um conteúdo científico.

Por fim, acredita-se que limitações desse estudo podem ser: i) o baixo quantitativo de professores participantes, tendo em vista que não se deve generalizar o PCK sobre Ligações Química; e, ii) a não relação comparativa do PCK entre os professores, mas a descrição individual de cada um; limitações que podem ser sanadas com futuras pesquisas realizadas

ISSN: 2525-6645

sobre a temática. Ainda, acredita-se ser preciso considerar a vivência e a realidade desses profissionais durante a pandemia, uma vez que o ensino remoto modificou todo o planejamento dos professores, deixando-os sobrecarregados, quiçá com possíveis problemas psicológicos, exigindo mudanças na prática docente, no modo didático de ensinar e na rotina profissional e social.

REFERÊNCIAS

BEDIN, E. Filme, Experiência e Tecnologia no Ensino de Ciências Química: uma sequência didática. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 9, n. 1, 2019. Disponível em: http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/428. Acesso em: 23 dez. 2020.

FERNANDEZ, C. PCK-Conhecimento Pedagógico do Conteúdo: perspectivas e possibilidades para a formação de professores. **VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências–ENPEC**, Campinas, SP. Atas do VIII ENPEC–I CIEC, p. 1-12, 2011. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiienpec/resumos/R0370-1.pdf. Acesso em: 11 jan. 2021.

IKEDA, C. M. N.; DUNKER, E. B.; SILVEIRA, W. P. O.; BEDIN, E. Dicumba e alguns desdobramentos na Formação Docente e nos Processos de Ensino e Aprendizagem. In SILVA, Cristina Barcelos; ASSIS, Andrelize Schabo Ferreira de. (org.). **Vivências Didáticas**: metodologias aplicadas em ensino e aprendizagem. v. 1. Rio de Janeiro, RJ: e-Publicar, 2021.

MARCHESAN, M. T. N.; RAMOS, A. G. Check list para a elaboração e análise de questionários em pesquisas de crenças. **Revista Eletrônica de Linguística**, v. 6, n. 1, p. 449-460, 2012. Disponível em: http://www.seer.ufu.br/index.php/dominiosdelinguagem/article/view/14796/9613. Acesso em: 15 jun. 2020.

MARTINS NETO, E. C. **O conhecimento pedagógico do conteúdo de química no ensino médio em luanda-angola.** 2020. 75 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)- Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira – UNILAB, Redenção, 2020. Disponível em: https://repositorio.unilab.edu.br/jspui/handle/123456789/1914. Acesso em: 12 jan. 2021.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. 2. Ed. rev. Ijuí: Unijuí, 2011.

OLIVEIRA, C. L. Um apanhado teórico-conceitual sobre a pesquisa qualitativa: tipos, técnicas e características. **Travessias**, v. 2, n. 3, 2008. Disponível em: https://e-revista.unioeste.br/index.php/travessias/article/view/3122. Acesso em 19 jun. 2019.

PIZZANI, L.; SILVA, R. S.; BELLO, S. F.; HAVASHI, M. C. P. I. A arte da pesquisa bibliográfica na busca do conhecimento. **RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, v. 10, n. 2, p. 53-66, 2012.

ISSN: 2525-6645

SILVA, B. V. C.; MARTINS, A. F. P. O conhecimento pedagógico do conteúdo referente ao tema Natureza da Ciência na formação inicial de professores de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 36, n. 3, p. 735-768, 2019. Disponível em: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7266395. Acesso em: 14 dez. 2020.

SILVA, J. P. L. **O papel do estágio supervisionado na construção e mobilização do conhecimento pedagógico do conteúdo (pck) na formação do professor de biologia**. 2019. 45 f. Trabalho de conclusão de curso - Universidade Federal da Paraíba – UFPB, João Pessoa, 2019. Disponível em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/17850/1/JPLS28072020.pdf. Acesso em: 12 jan. 2021.

TRUJILLO, C. H. Z. **O conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) do professor de química e seu desenvolvimento a partir da reflexão sobre os modelos de ligação química e sua modelagem**. 2017. 281 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Universidade Estadual Paulista - UNESP, Bauru, 2017. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/handle/11449/150729. Acesso em: 14 dez. 2020.

ISSN: 2525-6645

XII WORKSHOP
II ESCOLA DE VERÃO
PPGECM - UFPR
07 A 11 DE MARÇO DE 2022 - CURITIBA - PR

O PAPEL DA MATEMÁTICA ACADÊMICA NA FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

SANTOS, Bianca Aparecida da Costa[1]

[1]**biancacosta.math@gmail.com**

CAMPOS, Elisângela de[2]

[2]**eliscamposmat@gmail.com**

Área de Concentração: Educação Matemática

Linha de Pesquisa: Formação de Professores que Ensinam Ciências e Matemática

RESUMO: Neste artigo será apresentado o projeto de mestrado submetido ao Programa de Pós-graduação em Educação e Ciência e em Matemática (PPGECM) na linha de pesquisa Formação de Professores. O projeto tem como objetivo realizar uma revisão sistemática de teses e dissertações para compreender qual é o papel da Matemática Acadêmica na formação inicial do professor de Matemática em relação os conhecimentos matemáticos necessários para o ensino da Matemática na educação básica, tendo como referenciais teóricos Shulman (1986), Ball et al (2008) e Moreira (2018). Ao final da pesquisa, espera-se encontrar quais são os conhecimentos matemáticos escolares que estão relacionados com os conhecimentos matemáticos acadêmicos e como esses conhecimentos são (ou deveriam ser) trabalhados nos cursos de Licenciatura em Matemática.

PALAVRAS - CHAVE: Conhecimento Matemático; Formação de Professores; Licenciatura em Matemática.

INTRODUÇÃO

Atualmente a formação de professores tem sido tema de muitas discussões, como por exemplo os trabalhos de Shulman (1986), Tardif (2014) e Nóvoa (2009). Em relação à formação de professores de Matemática, um dos temas pesquisados são os conhecimentos que o professor precisa ter para desenvolver suas atividades com qualidade e atingir seus objetivos, como por exemplo, os trabalhos de Moreira e David (2005); Ball (2008); dentre outros.

Ball (2008) diz que um professor de matemática precisa ter conhecimento da Matemática, ou seja, conhecer conceitos e significados; precisa saber ensinar a Matemática de diferentes formas, com diferentes metodologias; precisa saber quais são os possíveis procedimentos que um aluno pode usar para resolver um problema matemático; e precisa conhecer os seus alunos, ou seja, saber como eles aprendem, quais são as formas de aulas que mais lhe agrada, entre outros.

Segundo Fiorentini (2005), em um curso de Licenciatura em Matemática no Brasil, esses conhecimentos podem ser adquiridos em dois tipos de disciplinas: as disciplinas específicas, que são focadas no conhecimento matemático e as disciplinas didático-pedagógicas que, segundo este mesmo autor, têm como foco as práticas de ensino.

Para Moreira (2018), existe uma diferença entre a Matemática que está presente em cursos de graduação e a Matemática que está presente na educação básica. De acordo com o autor, a Matemática dos cursos de graduação é chamada de Matemática Acadêmica, que se

ISSN: 2525-6645

refere à Matemática como um corpo científico de conhecimentos, segundo a produzem e a percebem os matemáticos profissionais E, a Matemática da educação básica é chamada de Matemática Escolar, que é um conjunto dos saberes "validados", associados especificamente ao desenvolvimento do processo de educação escolar básica em Matemática (MOREIRA, 2018).

Percebe-se que há uma grande diferença entre a Matemática que o futuro professor estuda em sua formação inicial e a Matemática que ele irá lecionar. Assim, surge o seguinte questionamento: se a Matemática Acadêmica é diferente da Matemática Escolar, por que se estuda a Matemática Acadêmica nos cursos de formação inicial de professores?

Buscando responder ao questionamento anterior, realizou-se a leitura de um artigo (GRILO; BARBOS; LIMA, 2015) e uma tese (LOPES, 2020) que tinham como objetivo analisar e compreender quais eram as contribuições das disciplinas específicas na formação inicial do professor.

De acordo com Grilo, Barbos e Lima (2015), o qual foi realizado uma revisão sistemática buscando compreender a repercussão da ação do professor de Matemática da educação básica, as disciplinas específicas podem contribuir na ação docente por meio de duas vertentes, a pedagógica e do conteúdo, principalmente nos primeiros anos de trabalho do professor. Pedagogicamente, as disciplinas específicas podem, de certo modo, servir como um modelo de prática, ou seja, os licenciandos (futuros professores) podem desenvolver uma prática de ensino igual às ministradas por seus professores da faculdade. E isso é um ponto negativo, pois nas aulas das disciplinas específicas existe um grande rigor e formalismo matemático e muitos professores de educação básica reproduzem esse mesmo rigor e formalismo matemático em suas aulas, o que não contribui para a aprendizagem dos alunos. Em relação ao conteúdo (a Matemática), a pesquisa mostrou que existe uma falta de articulação entre os conteúdos acadêmicos (Matemática Acadêmica) e os conteúdos escolares (Matemática Escolar) e, com isso, os professores da educação básica, quando iniciam sua carreira docente, sentem que não aprenderam a Matemática necessária para ser ensinada na educação básica, como por exemplo, realizar demonstrações. Apesar de ser estudado demonstrações nas disciplinas específicas, os licenciandos não aprendem como realizar uma demonstração no nível da educação básica (a pesquisa também mostrou que alguns licenciandos não entendem que existem outros modos de demonstrações, como por exemplo, utilizando *softwares* matemáticos).

Os argumentos apresentados por Grilo, Barbos e Lima (2015) também foram identificados por Lopes (2020) que, em sua tese de doutorado, analisou através de uma revisão sistemática, as contribuições das disciplinas específicas nos ramos da Análise, Álgebra e Geometria, na formação inicial do professor de Matemática da educação básica em relação aos conteúdos matemáticos a serem ensinados. Ambas as pesquisas acreditam que há uma necessidade de reformulação dos cursos de Licenciatura em Matemática, de modo que os licenciados aprendam a articular os conteúdos acadêmicos e escolares, aprendam outras formas de demonstrações, e que haja uma incorporação de novas tecnologias para o ensino de Matemática.

Mas sabemos que o conhecimento matemático necessário para o ensino na educação básica vai muito mais além do que demonstrações e uso de tecnologias. Deste modo, tomando

ISSN: 2525-6645

como base o Conhecimento Matemático para o Ensino (MKT), desenvolvido por Ball et al (2009), delineia-se o seguinte problema de pesquisa: Quais são as contribuições da Matemática Acadêmica na construção do conhecimento matemático para o ensino dos professores de Matemática?

O objetivo geral da pesquisa é meta-analisar dissertações e teses que abordam a formação matemática nos cursos de Licenciatura em Matemática, com o intuito de compreender o papel da Matemática Acadêmica na formação inicial do professor de Matemática. Para que este objetivo seja alcançado, foram traçados os seguintes objetivos específicos:

- Mapear dissertações e teses que apresentem como objeto de pesquisa o Conhecimento Matemático para o Ensino (MKT).
- Identificar como a Matemática Acadêmica é abordada nessas pesquisas e como os autores a classificam no MKT.
- Identificar nas pesquisas quais assuntos da Matemática Acadêmica estão relacionados com assuntos da Matemática Escolar.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Identificar quais são os conhecimentos que o professor precisa ter para realizar o seu trabalho tem sido tema de muitas pesquisas nos últimos anos, como por exemplo, Shulman (1986), Tardif (2014) e Nóvoa (2009).

De acordo com Shulman (1987), as especificidades do conhecimento/trabalho do professor são compostas por um conjunto de compreensões, conhecimentos, habilidades e disposições que são necessários para que o professor possa desenvolver os processos de ensino e aprendizagem para todos os níveis de ensino. As principais categorias apresentadas por Shulman são: Conhecimento do Conteúdo, Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, Conhecimento Pedagógico Geral e Conhecimento do Currículo. Tais categorias são válidas para todos os professores de todas as áreas de ensino.

Em relação ao professor de Matemática, Ball et al. (2008), reestruturaram as categorias estabelecidas por Shulman (1897) e propuseram o Conhecimento Matemático para o Ensino (do original em inglês: Mathematical Knowledge for Teaching.) que é dividido em duas categorias: Conhecimento do Conteúdo e Conhecimento Pedagógico do Conteúdo.

O Conhecimento do Conteúdo é o conhecimento específico da área, ou seja, o conhecimento matemático. É subdividido em: Conhecimento Comum do Conteúdo, Conhecimento Especializado e Conhecimento no Horizonte Matemático. O Conhecimento Pedagógico do Conteúdo é o conhecimento necessário para realizar o ensino, ou seja, são os conhecimentos para ensinar a Matemática. É subdividido em: Conhecimento do Conteúdo e dos Alunos, Conhecimento do Conteúdo e do Ensino e Conhecimento do Currículo.

No curso de Licenciatura em Matemática, as disciplinas são divididas em duas categorias que, de acordo com Fiorentini (2005), são denominadas Disciplinas Específicas que são focadas no conhecimento matemático e Disciplinas Didático-pedagógicas que têm como foco as práticas de ensino. Segundo Fiorentini (2005), as disciplinas específicas darão ao futuro professor o conhecimento matemático científico necessário para o conhecimento escolar.

ISSN: 2525-6645

O professor precisa conhecer o processo de como se deu historicamente a produção e a negociação de significados em Matemática. Além disso, precisa conhecer e avaliar potencialidades educativas do saber matemático; isso o ajudará a problematizá-lo e modificá-lo da forma que seja mais adequada, tendo em vista a realidade escolar onde atua e os objetos pedagógicos relativos à formação dos estudantes tanto no que respeita ao desenvolvimento intelectual e à possibilidade de compreender e atuar melhor no mundo (FIORENTINI, 2005, p. 109-110).

Em relação à Matemática estudada nos cursos de Licenciatura em Matemática, Moreira (2018) diferencia esta Matemática daquela que é ensinada na educação básica. Segundo o autor, a Matemática Acadêmica:

> [...] dá ênfase às estruturas abstratas, aos processos rigorosamente lógico-dedutivos, a extrema precisão da linguagem, a definições formais, a elaboração de um discurso axiomático com regras e padrões bem estáveis e aceitos pela comunidade de matemáticos (SANTOS; LINS, 2016 Apud MOREIRA; DAVID, 2005, p. 357).

Já a Matemática Escolar é um conjunto de saberes associados ao exercício da profissão docente e inclui:

> [...] tanto saberes produzidos e mobilizados pelos professores de Matemática em sua ação pedagógica na sala de aula da escola, quanto resultados de pesquisas que se referem à aprendizagem e ao ensino escolar de conceitos matemáticos, técnicas, processos, etc. (MOREIRA, 2018. p. 36).

Apesar de termos essa diferença entre a Matemática Acadêmica e a Matemática Escolar, acreditamos que é possível relacioná-las, pois em algum momento da história a Matemática Acadêmica passou por transformações para ser ensinada na escola.

METODOLOGIA

Primeiramente será realizada a localização das dissertações e teses alvos de estudo desta pesquisa e, para isso, será realizado buscas em repositórios específicos de ampla divulgação da pesquisa stricto sensu acadêmica, como por exemplo, Banco Digital de Teses e Dissertações (BDTD) e Catálogo da Capes: Teses e Dissertações.

O período de análise será de 2010 a 2020, pois de acordo com Almeida et al (2019), temos que a partir de 2010 houve um crescente número de dissertações e teses que abordam como objeto de estudo a Base de Conhecimento desenvolvido por Shulman. As possíveis palavras-chaves são: conhecimento matemático para o ensino; formação inicial de professores de Matemática; formação matemática de professores.

Para a coleta de dados será realizado o fichamento de cada trabalho encontrado, sistematizando os objetivos, as questões/problemas de pesquisa, os procedimentos teórico-metodológicos e os principais resultados encontrados.

Para a análise dos dados, será realizada a Metanálise Qualitativa que, de acordo com Passos et al (2006), é concebida como:

> […] uma modalidade de pesquisa que objetiva desenvolver uma revisão sistemática de estudos já realizados em torno de um mesmo tema ou problema de pesquisa,

ISSN: 2525-6645

> fazendo uma análise crítica dos mesmos com o intuito de extrair deles, mediante contraste e inter-relacionamento, outros resultados e sínteses - dados ou pormenores não considerados pelos pesquisadores, em decorrência de seus objetos de investigação (PASSOS et al., 2006, p. 198).

Por fim, com os resultados encontrados a partir da metanálise serão categorizados de acordo com os objetivos estabelecidos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final da pesquisa, pretende-se apresentar conteúdos matemáticos da educação básica que são relacionados com conteúdos matemáticos acadêmicos, ou seja, conteúdos trabalhados nas disciplinas específicas em alguma das três principais áreas: Álgebra, Análise e Geometria.

Também espera-se encontrar resultados que apontem como esses conteúdos poderiam ser trabalhados nos cursos de Licenciatura em Matemática, de modo que haja articulação entre os conteúdos escolares e os conteúdos acadêmicos, contribuindo assim, para a construção dos conhecimentos matemáticos necessários para o ensino.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, P. C. A. de.; DAVIS, C. L. F.; CALIL, A. M. G. C.; VILALVA, A. M. Categorias teóricas de Shulman: revisão integrativa no campo da formação docente. In.: **Cadernos de Pesquisa.** São Paulo, v. 49, n. 174, p. 130-150, out/dez. 2019.

BALL, D. L.; THAMES, M.H.; PHELPS, G. Content Knowledge for teaching: what makes it special? J. **Teacher Educ.,** v. 59, n. 5, p. 389-407, 2008.

BALL, D. L. y BASS, H**. With an eye on the mathematical horizon:** knowing mathematics for teaching to learners' mathematical futures. Comunicación presentada en el 43rd Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik, Oldenburg, Germany, 2009.

FIORENTINI, D. A Formação Matemática e Didático-Pedagógica nas Disciplinas da Licenciatura em Matemática. **Revista de Educação da PUC**, Campinas: PUC, nº. 18, p.107-115, 2005.

GRILO, J. de S. P.; BARBOSA, J. C.; LUNA, A. V. DE A. Repercussões de disciplinas específicas na ação do professor de matemática da educação básica. **Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, v. 17, n. 1, p. 04-24, 2015.

LOPES, L. dos R. P. **Estado do conhecimento da abordagem dada às disciplinas dos ramos de Análise Matemática, Álgebra e Geometria nos cursos de licenciatura em Matemática (2001-2019)**. 2020. 172 p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) –

ISSN: 2525-6645

Programa de Estudos Pós-graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2013.

MOREIRA, P. C. **A formação matemática do professor:** licenciatura e prática docente escolar / Plínio Cavalcanti Moreira, Maria Manuela M. S. David. - 2. ed.; 3. reimp. - Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2018.

NÓVOA, A. Para una formación de profesores construida dentro de la profesión Towards a teacher training developed inside the profession. **Revista de educación 350** (2009): 203-21.

PASSOS, C. L. B.; NACARATO, A.M.; FIORENTINI, D.; ROCHA, L.P.; FREITAS, M.T.M.; MEGID, M. A. B. A; GRANDO, R. C.; MISKULIM, R. G. S.; MELO, M. V. Desenvolvimento profissional do professor que ensina Matemática: uma meta- análise de estudos brasileiros. **Revista Quadrante**, Lisboa, v. 15, n. 1 e 2, 2006, p. 193-219.

SANTOS, J. R. V.; LINS, R. C. Uma Discussão a Respeito da (s) Matemática (s) na Formação Inicial de Professores de Matemática-One Discussion about Mathematics on Initial Preparation of Mathematics Teacher. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 18, n. 1, 2016.

SHULMAN, L. S. Those who understand: knowledge growth in teaching. In.: **Educational Researcher**, v. 15, n.2, p. 4-14, 1986.

SHULMAN, L. S. Knowledge and teaching: foudantions of the new reform. In.: **Harvard Educational Review**, v. 57, n. 1, p. 1-23, feb., 1987.

SHULMAN, L. S. Conhecimento e ensino: fundamentos para a nova reforma. In.: **Cadernos Cenpec**, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 196-229, dez. 2014. (1987).

SHULMAN, L. S. Conocimiento y ensenãnza: fundamentos de la nueva reforma. In.: **Profesorado Revista de currículom y formación del profesorado**. v. 9, n. 2, 2005. (1987).

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional** / Maurice Tardif. 17. ed. - Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

ISSN: 2525-6645

A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO INFANTIL: UMA PROPOSTA COM MODELAGEM MATEMÁTICA

BELO, Cibelli Batista[1]

[1]**cibellibatistabelo@gmail.com**

ZIMER, Tania Teresinha Bruns[2]

[2]**taniatbz@gmail.com**

Área de Concentração: Educação Matemática

Linha de Pesquisa: Formação de Professores que Ensinam Ciências e Matemática

RESUMO: Esta pesquisa, visa responder à questão: Quais as contribuições da Modelagem Matemática na formação inicial dos professores da Educação Infantil para sua futura prática pedagógica? E tem como objetivo: analisar as contribuições da Modelagem Matemática nas práticas pedagógicas dos futuros professores inseridos nas aulas da disciplina de Práticas de Formação em um Curso de Formação de Docentes de Educação Infantil e Anos Iniciais, nível médio. A Teoria de Observação (ESTRELA, 1994) embasa metodologicamente esta pesquisa. A coleta de dados foi realizada em um curso de formação sobre Modelagem Matemática e orientação a estagiária, com gravações das aulas, registro de observações em um diário de campo, questionários e entrevistas. A análise de dados será baseada na Análise Textual Discursiva (ATD). Espera-se que a proposta de formação possibilite o conhecimento e a reflexão por parte dos futuros professores sobre a utilização de Modelagem Matemática nas práticas pedagógicas em turmas de Educação Infantil.

PALAVRAS – CHAVE: Formação de Docentes. Modelagem Matemática. Práticas Pedagógicas.

INTRODUÇÃO

A Educação Infantil, é a primeira etapa da Educação Básica, ofertada às crianças de 0 a 5 anos, aonde o eixo norteador das práticas pedagógicas são as interações e as brincadeiras, sendo esta uma fase muito importante para o desenvolvimento integral da criança.

A Matemática na Educação Infantil "tem como finalidade proporcionar oportunidades para que as crianças desenvolvam a capacidade de estabelecer aproximações com algumas noções matemáticas presentes no seu cotidiano pela elaboração/construção do seu pensamento" (ARAGÃO, 2010, p. 20). Assim, é de suma importância propiciar às crianças a aprendizagem matemática de forma dinâmica e prazerosa desde pequenas, visto que a Matemática nesta faixa etária, vai além de contagem e números, pois, trata-se também de aprender a se localizar e localizar objetos (longe, perto, frente, atrás, em cima, embaixo), noções de velocidade (rápido, devagar), desenvolver o raciocínio lógico aprendendo a pensar, elaborar e responder perguntas.

Conforme Belo (2016), Belo e Burak (2020) a Modelagem Matemática enquanto prática pedagógica na Educação Infantil, possibilita o desenvolvimento integral das crianças, por meio de temas e situações dos seus interesses. Nesse sentido, a Modelagem Matemática, como parte do interesse e realidade das crianças, é uma possibilidade a ser desenvolvida para proporcionar essas aprendizagens supracitadas, de forma dinâmica, propiciando também o desenvolvimento das crianças de diversas maneiras: física, intelectual, social e emocional.

ISSN: 2525-6645

Para isso, se faz necessário que os professores conheçam os princípios e fundamentos, que norteiam a Modelagem Matemática, o primeiro que o tema parte do interesse das crianças e o segundo que a coleta de informações é no local deste interesse. Os professores podem conhecer a Modelagem Matemática por meio das disciplinas durante a sua formação inicial e/ou cursos de extensão, onde possam conhecer e vivenciar práticas pedagógicas.

Os professores que atuam em turmas de Educação Infantil segundo o art. 62 da Lei de Diretrizes e Bases (LDB) nº 9.394/96, podem ter "como formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nos cinco primeiros anos do ensino fundamental, a oferecida em nível médio, na modalidade normal" (BRASIL, 1996). Este trabalho tem como campo de pesquisa o Curso de Formação de Docentes, nível médio, cujo futuros professores têm as disciplinas de Prática de Formação, as quais além de estudos teóricos, realizam nos Centros Municipais de Educação Infantil (CMEIs) e nas escolas o estágio de observação, participação e regência. Os estágios de observações em turmas de Educação Infantil, acontecem no 1º ano do referido curso, e regência no 3º ano.

O interesse por essa pesquisa se deu pelo fato de receber estagiários em minhas turmas de Educação Infantil, para observarem e realizarem suas regências, e muitas vezes observei que ao se pensar em propostas envolvendo a Matemática, se remetem a jogos e músicas que trazem números e contagem. Fazendo com que se questione: qual a visão que os estudantes do Curso de Formação de Docentes, nível médio, futuros professores têm com relação à Matemática na Educação Infantil? Que conceitos e conteúdos devem ser trabalhados na percepção deles? Por que não utilizam a Modelagem Matemática? Eles conhecem essa metodologia? Já vivenciaram alguma prática de Modelagem Matemática? Conhecem as possibilidades de se ensinar utilizando-se das práticas pedagógicas com a Modelagem Matemática em turmas de Educação Infantil?

Pensando nesses questionamentos, surgiu a ideia de desenvolver um curso sobre a Modelagem Matemática, na turma do 3º ano do Curso de Formação de Docentes, durante as aulas da disciplina de Prática de Docência, para propiciar aos futuros professores outras formas de desenvolver as práticas pedagógicas envolvendo os conceitos e noções matemáticas na Educação Infantil, assim como para conhecer qual a visão deles sobre quais aprendizagens propiciar na Educação Infantil. Esta pesquisa de doutorado, em andamento, tem como questão: Quais as contribuições da Modelagem Matemática na formação inicial dos professores da Educação Infantil para sua futura prática pedagógica? e objetivo geral: Analisar as contribuições da Modelagem Matemática nas práticas pedagógicas dos futuros professores inseridos nas aulas de Práticas de Formação em um Curso de Formação de Docentes de Educação Infantil e Anos Iniciais, nível médio.

Objetivos Específicos:

- Analisar as contribuições da Modelagem Matemática nos planejamentos realizados durante e após a participação no curso na formação inicial de professores;
- Compreender como os futuros professores percebem a Matemática na Educação Infantil antes/depois do curso sobre a Modelagem Matemática;
- Observar como os futuros professores entendem a Modelagem Matemática como prática pedagógica na Educação Infantil;

ISSN: 2525-6645

- Analisar os conhecimentos durante o início/pós curso de formação sobre Modelagem Matemática.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Desde pequenos vamos criando crenças e entendimentos sobre o que é ensinar e, é durante a formação inicial, que se faz necessário refletir sobre as práticas, compreendê-las de forma que ao se tornarem professores saibam distinguir a melhor forma de ensinar aquele conteúdo, naquele momento, naquela situação, visto que cada escola, cada indivíduo tem uma forma de aprender.

Mas, para compreender o que é uma prática e os conhecimentos necessários para um professor realizá-la, precisa-se entender o seu significado. Há vários conceitos e definições de práticas pedagógicas conforme as diferentes perspectivas teóricas e autores.

Para Franco (2016, p. 536), uma prática pedagógica é quando se incorpora "a reflexão contínua e coletiva, de forma a assegurar que a intencionalidade proposta é disponibilizada a todos; será pedagógica à medida que buscar a construção de práticas que garantam que os encaminhamentos propostos pelas intencionalidades possam ser realizados".

É uma prática pedagógica quando a ação do professor, as atividades desenvolvidas possuem uma intenção e ocorre uma reflexão sobre a ação. No que se refere a refletir sobre nossas práticas também nos deparamos com Schön (2000) que ressalta a importância de refletirmos sobre as ações. Na mesma perspectiva, Fernandes (2007) salienta que entende a:

> prática pedagógica como a prática intencional de ensino e aprendizagem, não reduzida à questão didática ou às metodologias de estudar e de aprender, mas articulada à educação como prática social e ao conhecimento como produção histórica e sociocultural, construção humana em uma relação dialetizada entre prática-teoria, conteúdo-forma e apropriação dos meios de produção desse conhecimento (FERNANDES, 2007, p. 105).

A prática é pedagógica quando ela tem uma intenção e está relacionada à realidade do estudante dando possibilidades de construção do conhecimento. E é esta prática intencional que se assume nesta pesquisa que é quando as ações dos professores têm intencionalidade, quando o professor sabe e reflete sobre aquela aula e/ou atividades propostas aos estudantes.

Mas, para que o professor tenha uma boa prática e reflita sobre ela, são necessários que conheçam o conteúdo a ser desenvolvido, as diferentes formas de ensiná-los e a realidade dos seus alunos, como eles aprendem, quais seus interesses. Em relação a base de conhecimento necessário para ensinar. Mizukami (2004) diz que:

> consiste de um corpo de compreensões, conhecimentos, habilidade e disposições que são necessários para que o professor possa propiciar processos de ensinar e de aprender, em diferentes áreas de conhecimento, níveis, contextos e modalidade de ensino. Essa base envolve conhecimentos de diferentes naturezas, todos necessários e indispensáveis para a atuação profissional (MIZUKAMI, 2004, p. 38).

Ainda esta autora, traz três eixos essenciais que compõem a base de conhecimento, conhecer sobre: os alunos, seus processos de desenvolvimento e aprendizagem; matéria que os

ISSN: 2525-6645

professores ensinam e o currículo; e o ensino de diferentes matérias e diferentes alunos MIZUKAMI, 2013).

Os professores conhecendo seus alunos, e diferentes formas de proporcionar as aprendizagens, compreendendo que partindo de algo da realidade e interesse se torna mais significativo e tendo domínio do conteúdo.

Dessa forma, temos a Modelagem Matemática, que enquanto na perspectiva de metodologia de ensino na concepção de Burak (1992, 2019) parte de temas de interesse do grupo ou pequenos grupos, "constitui-se em um conjunto de procedimentos cujo objetivo é construir um paralelo para tentar explicar matematicamente os fenômenos presentes no cotidiano do ser humano, ajudando a fazer predições e tomar decisões" (BURAK, p. 62).

Uma prática com Modelagem Matemática tem a intenção de desenvolver a criatividade dos estudantes, socializar ideias, torná-los cidadãos críticos que saibam buscar, pesquisar e compreender o mundo a sua volta. Vindo ao encontro do que se compreende por prática pedagógica, que há uma intenção e reflexão na ação do professor, pois os professores e alunos discutem e refletem sobre os resultados encontrados e sobre o que podem ainda buscar e aprender.

Este momento de reflexão e discussão acontece durante o desenvolvimento das atividades em todas as etapas da Modelagem Matemática sendo elas: a escolha do tema, pesquisa exploratória, levantamento dos problemas, resolução dos problemas e análise crítica das soluções.

METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, tem como aporte metodológico a Teoria de Observação, de Albano Estrela (1994), que orienta sobre os tipos de observações para a coleta de dados.

A pesquisa de campo, aprovada pelo Comitê de Ética em 10/03/2021, CAAE 41559020.1.0000.0102, parecer número 4.583.934l, foi desenvolvida em duas fases.

Na primeira fase, no período de junho a julho de 2021, foi realizado um curso sobre Modelagem Matemática na Educação Infantil, de forma online, na turma do 3º do Curso de Formação de Docentes, com 30 estudantes (futuros professores). Foram observados os estudantes durante o desenvolvimento das atividades no curso. As observações foram registradas em um diário de campo da pesquisadora e um roteiro de observação respondido durante todos os encontros do curso pela professora regente da turma. Além das observações, os dados foram coletados por meio de questionários no *google forms* (inicial e final) e atividades desenvolvidas durante o curso. Todos os momentos foram gravados para serem analisados posteriormente.

Na segunda fase, após o curso, os futuros professores que tivessem interesse foram convidados para desenvolver em seus estágios de atuação, práticas de Modelagem Matemática, na turma de Educação Infantil. Uma estagiária aceitou desenvolver práticas com Modelagem Matemática na Educação Infantil, em sua regência, e durante o mês de setembro e outubro, esta

ISSN: 2525-6645

teve ajuda da pesquisadora para realizar o plano de aula e nas práticas que poderia desenvolver em uma turma de Infantil IV. Esses momentos foram registrados, por meio de troca de mensagens e áudios, assim como um questionário após o desenvolvimento do estágio.

Os dados serão analisados por meio da Análise Textual Discursiva (ATD) de Moraes e Galiazzi (2016) que "corresponde a uma metodologia de análise de informações de natureza qualitativa com a finalidade de produzir novas compreensões sobre os fenômenos e discursos" (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 13). Este tipo de análise "opera com significados construídos a partir de um conjunto de textos. Os materiais textuais constituem significantes a que o analista precisa atribuir sentidos e significados" (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 36). Estes sentidos e significados são atribuídos pelo pesquisador partindo dos seus conhecimentos, intenções e teorias. O *corpus* da ATD, serão os questionários, as transcrições das conversas com os futuros professores, bem como, as anotações das observações realizadas pela pesquisadora e pela professora da disciplina de Prática de Formação (Estágio Supervisionado), e as gravações realizadas durante o curso de Modelagem Matemática, assim como as práticas desenvolvidas (atividades, plano de aula dos grupos e individual). E, as conversas, o plano de aula e o questionário respondido pela estagiária que participou da segunda fase.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Espera-se, como resultados desta pesquisa um novo entendimento sobre as práticas pedagógicas na Educação Infantil, principalmente aquelas envolvendo conceitos matemáticos, que aconteça a reflexão e a compreensão sobre a importância do desenvolvimento dessas práticas envolvendo a Matemática de forma contextualizada na Educação Infantil.

Já se pode salientar por meio das observações durante as coletas de dados, que esta proposta possibilitou aos futuros professores conhecer novas formas de realizar práticas com a Educação Infantil de forma dinâmica e prazerosa, e que perceberam que a Matemática não é só contagens e números.

REFERÊNCIAS

ARAGÃO, R. M. R. Rumo à educação do século XXI: para superar os descompassos do ensino nos anos iniciais de escolar idade. In: BURAK, D.; PACHECO, R.P.; KLÜBER, T.E (Org). **Educação Matemática**: reflexões e ações. Curitiba: CRV, p. 11-25, 2010.

BELO, C. B. **Modelagem matemática na educação infantil**: contribuições para a formação da criança. 2016. 110 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Setor de Ciências Exatas e de Tecnologia, Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, 2016.

BELO, C. B.; BURAK, D. A Modelagem Matemática na Educação Infantil: uma experiência vivida. **Educação Matemática Debate**, v. 4, p. 1-22, 2020.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Lei**

ISSN: 2525-6645

das Diretrizes e Base da Educação Nacional (LDB). Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm. Acesso em 27 set. 2019.

BURAK, D. **Modelagem Matemática**: ações e interações no processo de ensino-aprendizagem. 1992. 460 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.

BURAK, D. A Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática: olhares múltiplos e complexos. **Educação Matemática Sem Fronteiras**, Chapecó, v. 1, n. 1, p. 96-111, jan./jun. 2019.

ESTRELA, A. **Teoria e Prática de Observação de Classes** – Uma Estratégia de Formação de Professores. 4º ed. Portugal: Porto Editora,1994.

FRANCO, M. A. do R. S. Prática pedagógica e docência: um olhar a partir da epistemologia do conceito. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 97, n. 247, p. 534-551, dec. 2016.

FERNANDES, C. B. M. **Sala de aula universitária – ruptura, memória educativa**, territorialidade – o desafio da construção pedagógica do conhecimento. 1999. 200 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999.

MIZUKAMI, M. G. N. Aprendizagem da docência: algumas contribuições de L. S. Shulman. **Educação**, Santa Maria, v. 29, n. 2, p. 33-49, 2004.

MIZUKAMI, M. das G. N. Aprendizagem da docência: conhecimento específico, contextos e práticas pedagógicas. In: NACARATO, Adair Mendes; PAIVA, Maria Auxiliadora Vilela (orgs.). **A Formação do professor que ensina matemática**. Belo Horizonte: Autêntica editora, p. 213-231, 2013.

MORAES. R; GALIAZZI, M. do C. **Análise Textual Discursiva**. 3 ed. Ijuí: Editora UNIJUI, 2016.

SCHÖN, D. **Educando o profissional reflexivo:** um novo design para o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2000.

ISSN: 2525-6645

ESTUDOS DE AULA E APRENDIZAGENS SOBRE FRAÇÕES DE ALUNOS DO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

WEISHEIMER, Fabiana Farias Xavier[1]

[1]**fabifarias19@gmail.com**

AGRANIONIH, Neila Tonin[2]

[2]**ntagranionih@gmail.com**

Área de Concentração: Educação Matemática

Linha de Pesquisa: Formação de Professores que Ensinam Ciências e Matemática

RESUMO: O tema da pesquisa é Estudos de Aula e aprendizagens discentes sobre frações. Seu objetivo é analisar contribuições de um ciclo de Estudo de Aula relacionadas ao conteúdo do 5º ano, possibilitando aprimoramento de professores visando necessidades educativas. Será desenvolvida em 8 sessões, tendo até 10 professores da Escola Municipal Professor Osvaldo Arns. Estudos de Ponte et al. (2014) evidenciam que o caráter exploratório do ensino da matemática proporciona ao professor refletir suas práticas e instigar os estudantes a resolverem diferentes situações, possibilitando a construção de conceitos matemáticos. Esta pesquisa será qualitativa do tipo exploratória e interpretativa. A coleta de dados será realizada por meio de filmagens, aplicação da aula de investigação, questionário, análise dos registros dos estudantes, observações dos professores participantes e do pesquisador. Os dados serão analisados a partir da técnica da análise de conteúdo. Espera-se que a pesquisa contribua para a promoção, adequação e efetivação destas aprendizagens.

PALAVRAS – CHAVE: Estudos de aula. Formação Continuada. Frações.

INTRODUÇÃO

A presente pesquisa justifica sua relevância social por possibilitar a formação continuada e o aprimoramento pedagógico de professores com vistas a um trabalho social, humanizado e que atenda às necessidades educativas e pedagógicas, principalmente, as aprendizagens dos estudantes. Tem como objetivo geral analisar contribuições de um ciclo de Estudo de Aula para as aprendizagens relativas ao conteúdo de Frações de estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental, e como objetivos específicos identificar dificuldades dos alunos de um 5º ano do Ensino Fundamental na aprendizagem do conteúdo sobre frações abordado no estudo de aula; identificar estratégias elaboradas por alunos de um 5º ano do Ensino Fundamental na resolução de tarefas envolvendo frações e verificar contribuições do Estudo de Aula para a formação dos professores que lecionam matemática no Ensino Fundamental participantes do estudo de aula.

De acordo com os resultados do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) realizado em 2018 (INEP, 2019) a matemática tem sido uma disciplina de baixa proficiência por parte dos estudantes brasileiros se comparado com outros 78 países participantes da avaliação. A preocupação com os índices de aproveitamento justifica-se pelas baixas notas de matemática obtidas pelos estudantes. Conforme dados disponibilizados pela Faculdade Rudolf Steiner (2020) os países que obtiveram as melhores colocações foram os que investiram em formação de professores e metodologias diferenciadas como, por exemplo, a

ISSN: 2525-6645

Alemanha que está 40 posições à frente do Brasil; a Estônia, pequeno país europeu, ocupa a oitava posição em Matemática e ainda o Chile, mais próximo do Brasil e que está pelo menos dez posições à frente em Matemática sendo considerado o melhor resultado da região (América Latina) e o Peru que obteve consistente melhoria nos seus resultados do PISA nas últimas edições.

No município de Curitiba, ocorre anualmente, desde 2018, no formato de avaliação de larga escala, a Prova Curitiba. Participam os estudantes das 183 escolas da Rede Municipal. O principal objetivo desta avaliação é acompanhar sistematicamente o conhecimento dos estudantes em Matemática e Língua Portuguesa. Os resultados têm sinalizado a necessidade de investimentos em ações formativas para os professores da Rede Municipal (PROVA, 2019).

O Estudo de Aula é um processo formativo de professores voltado para a aprendizagem dos estudantes, auxiliando os professores a compreenderem melhor as estratégias utilizadas por eles (PONTE; BAPTISTA; VELEZ; COSTA, 2012, p. 1). Neste sentido, podem contribuir para a formação docente incentivando os professores a elaborarem atividades mais desafiadoras e significativas dando maior atenção a diferentes possibilidades de resolução e envolvimento por parte dos estudantes.

A pesquisa promoverá discussões entre os professores participantes acerca do conteúdo Frações e das orientações curriculares do município considerando o pensamento e a compreensão sobre números racionais dos estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O tema desta pesquisa já foi objeto de estudos de pesquisadores, tais como Ponte, Quaresma, Mata- Pereira, Baptista (2016) entre outros. Inicialmente os Estudos de Aula surgiram com intuito de melhorar os resultados matemáticos dos estudantes japoneses. Este processo de formação de professores vem chamando a atenção dos pesquisadores desde 2002, ano em que aconteceu 9º Congresso Internacional de Educação Matemática (ICME) e desde então passou a ser divulgada em outros países, ganhando espaço em conferências e palestras internacionais (UTIMURA; BORELLI; CURI, 2020).

Nos Estados Unidos já é possível encontrar indicadores que permitem visualizar resultados significativos na aprendizagem dos estudantes e no desenvolvimento profissional de professores. A qualidade dos resultados obtidos através dos Estudos de Aula é avaliada com base em evidências concretas coletadas durante a aula de investigação evidenciando como os alunos responderam a ela (FUJI, 2018). Desta forma ainda de acordo com o autor, o Estudo de Aula e ensino de matemática são inseparáveis em termos de abordagem e valores educacionais. Para este autor, o objetivo do ensino de matemática durante uma aula de investigação não é apenas desenvolver ou aprofundar o conhecimento de conteúdo dos estudantes, mas também promover suas formas matemáticas de pensar unificando conteúdos e processos de pensamento.

Para estudar como os estudantes aprendem, os professores planejam, antecipam respostas possíveis e elaboraram os detalhes do Estudo de Aula e então passam a conhecer aspectos fundamentais da aula, para antecipar como os alunos podem respondê-los e explorar diferentes pensamentos e raciocínios que podem estar por trás de possíveis respostas. Durante o planejamento, os professores também têm a oportunidade de estudar currículos e outros

ISSN: 2525-6645

materiais, que podem ajudar no desenvolvimento do conhecimento do conteúdo dos professores (MURATA, 2011).

De acordo com Ponte (2016), o desenvolvimento e a abordagem de um determinado conteúdo através de Estudos de Aula podem assumir diferentes formatos e contemplar vários níveis de ensino e áreas do conhecimento. Ponte et al. (2014) evidenciam que o caráter exploratório do ensino da matemática proporciona ao professor refletir sobre sua prática em sala de aula ao mesmo tempo em que procura instigar os alunos a resolverem diferentes situações, possibilitando a construção ou a compreensão de conceitos matemáticos.

Em um Estudo de Aula realizado em uma escola de Lisboa com cinco professoras de 5º e 6º ano, Ponte et al. (2016) investigaram desafios e possibilidades acerca da aplicação de um tópico do conteúdo de Frações indicado pelas professoras participantes da pesquisa que, de acordo com a sua experiência, os alunos têm muitas dificuldades.

De acordo com o Currículo do Ensino Fundamental do Município de Curitiba (2020) para o 5º ano, o conteúdo Frações é apresentado aos estudantes já no primeiro trimestre do ano, dando continuidade aos conteúdos aplicados no ciclo e no ano anterior. Dessa forma, cabe aos professores combinar conhecimentos e estratégias de ensino, selecionando os elementos do currículo específicos para ampliar a aprendizagem dos estudantes e ajudá-los a aprofundar seus conhecimentos sobre frações.

Analisar pesquisas, criar aulas e discutir o desempenho dos alunos com outros professores é claramente o desenvolvimento profissional mais produtivo para um professor (LEWIS; PERRY, 2017).

O Estudo de Aula torna as abordagens de ensino mais práticas e compreensíveis para professores através do desenvolvimento de uma compreensão mais profunda do conteúdo e do pensamento dos estudantes (MURATA, 2011).

METODOLOGIA

Esta pesquisa será de abordagem qualitativa do tipo exploratória de natureza interpretativa. A pesquisa qualitativa de acordo com Godoy (1995) não procura enumerar ou quantificar eventos e também não emprega métodos estatísticos para análise de dados. O foco de interesse é amplo e vai se delineando no decorrer da pesquisa. Ainda segundo o mesmo autor, envolve dados descritivos sobre os fatos e/ou pessoas estudados buscando dessa forma compreender os fenômenos a serem pesquisados.

A população envolvida na pesquisa será composta por no mínimo cinco e no máximo dez professores que lecionam para turmas de 5º anos, um professor facilitador (pesquisador) e um professor especialista, que se reunirão nas dependências da Escola Municipal Professor Osvaldo Arns num total de 8 encontros. Também farão parte da pesquisa estudantes de uma turma de 5º ano do Ensino Fundamental da referida escola. A turma para aplicação da aula de investigação será escolhida em comum acordo pelos professores participantes do Estudo de Aula. O Estudo de Aula envolve algumas etapas pré-definidas conforme o quadro a seguir:

QUADRO 1 – ETAPAS DO ESTUDO DE AULA

Encontro 1	Apresentação da Proposta de Estudo de Aula, etapas do Estudo de Aula, cronograma;

ISSN: 2525-6645

Encontro 2	Leituras sobre o conteúdo, análise e escolha do tema pelos participantes;
Encontro 3	Estudo do tema e textos sobre investigação matemática;
Encontro 4	Estudo do Currículo da RME, BNCC e Diretrizes do município;
Encontro 5	Estudo do conteúdo Fração, análise de livros didáticos e problemas envolvendo o tema;
Encontro 6	Planejamento da aula de investigação (definição da aplicação das atividades, escolha da turma que participará do estudo).
Encontro 7	Aplicação da aula, coleta de dados, realização dos registros em vídeo e anotações pelos participantes observadores.
Encontro 8	Reflexão sobre a dinâmica da aula de investigação; análise dos registros dos estudantes, dificuldades encontradas acerca do conteúdo Frações. Aplicação do questionário.

FONTE: Elaborado pela pesquisadora (2021).

Os instrumentos para coleta de dados serão realizados por meio de filmagens dos encontros com os professores, aplicação da aula de investigação, análise dos registros escritos dos estudantes e das observações dos professores participantes e do professor pesquisador. Também será proposto aos professores que respondam um questionário ao final da aplicação da aula de investigação.

De acordo com Marconi e Lakatos (1999, p. 100) “o questionário é um instrumento desenvolvido cientificamente, composto de um conjunto de perguntas ordenadas de acordo com um critério predeterminado, que deve ser respondido sem a presença do entrevistador”.

A pesquisa qualitativa considera que todos os dados são relevantes e devem ser analisados de forma ampla em função do problema que se quer estudar.

Esta investigação apresenta a análise de conteúdo como uma das técnicas de tratamento de dados em pesquisa qualitativa a partir da perspectiva de Bardin (2011). O termo análise de conteúdo designa: um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando a obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (BARDIN, 2011, p. 47).

De acordo com Bardin (2002) é possível tomar como unidade de registro a resposta ou a entrevista, com a condição de que a ideia dominante ou principal seja suficiente para responder o objetivo procurado. Dessa forma, as tarefas exploratórias aplicadas aos estudantes serão analisadas para que se possam verificar aprendizagens dos estudantes no decorrer da aplicação da mesma.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa encontra-se em fase inicial de estudos. O principal foco da pesquisa em questão são as aprendizagens dos estudantes em relação a um tópico do conteúdo Fração a ser definido pelos professores participantes. Neste sentido, espera-se que a pesquisa possa contribuir para a promoção destas aprendizagens, uma vez que tal processo é essencial para o

ISSN: 2525-6645

exercício da docência. A referida pesquisa não dará respostas prontas, mas possibilitará o delineamento de um caminho possível a ser percorrido.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo.** Lisboa: Edições 70, 2002.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Traduzido por Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2011.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **LEI nº 11.738, de 16 de julho de 2008**. Dispõe sobre Piso salarial profissional. Diário Oficial da União, 2008.

BRASIL. PISA 2018: **Relatório Nacional**. Brasília: INEP/MEC, 2019. Disponível em http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/marcos_referenciais/2019/matriz_ avaliacao_matematica.pdf Acesso em: 17 nov. 2021.

CURITIBA. Prefeitura Municipal. **Prova Curitiba vai avaliar 72 mil estudantes da rede municipal.** Curitiba, 2019. Disponível em: https://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/prova-curitiba-vai-avaliar-72-mil-estudantes-da-rede-municipal/49548 Acesso em: 18 nov. 2021.

CURITIBA. Secretaria Municipal de Educação. **Veredas Formativas**. 2021. Disponível em: https://mid-educacao.curitiba.pr.gov.br/2020/2/pdf/00263666pdf . Acesso em: 13 jun. 2021.

CURITIBA. Secretaria Municipal de Educação. **Currículo do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Ensino:** diálogos com a BNCC. v.5, p.14. 2020.

Distribuição dos alunos por nível de proficiência: E. M. Professor Osvaldo Arns. [*S. l.*], 2021. Disponível em: https://www.qedu.org.br/brasil/proficiencia. Acesso em: 01 ago. 2021.

FUJII, T. **Designing and adapting tasks in lesson planning:** a critical process of Lesson Study. ZDM Mathematics Education, Netherlands, v. 48, n. 4, p. 411-423, 2016.

GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas,** v. 35, n. 3, p. 20-29, 1995.

LEWIS, C.; PERRY, R. Lesson Study to Scale Up Research-Based Knowledge: A Randomized, Controlled Trial of Fractions Learning. **Journal for Research in Mathematics Education**, [*S. l.*], ano 2017, v. 48, n. 3, p. 261-299, 1 maio 2017.

MARCONI. M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 1999.

MURATA, A. **Introduction:** Conceptual overview of lesson study. In: HART, L. C.; ALSTON, A.S.; MURATA, A. (Orgs.), Lesson study research and practice in mathematics education. New York: Springer, 2011.

ISSN: 2525-6645

MEC/INEP. **PISA 2018 revela baixo desempenho escolar em leitura, matemática e ciências no Brasil.** Brasília, 2019. Disponível em: http://portal.inep.gov.br/artigo/-/asset_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/pisa-2018-revela-baixo-desempenho-escolar-em-leitura-matematica-e-ciencias-no-brasil/21206. Acesso em: 22 jun. 2021.

PONTE, J. P.; BAPTISTA, M.; VELEZ, I.; COSTA, E. Aprendizagens profissionais dos professores através dos estudos de aula. **Perspectivas da Educação Matemática**, Campo Grande, v. 5, p. 7-24, 2012.

PONTE, J. P.; QUARESMA, M.; MATA-PEREIRA, J.; BAPTISTA, M. Os estudos de aula como processo colaborativo e reflexivo de desenvolvimento profissional. *In*: SOUSA, J.; CEVALLOS, I. (ed**.). A formação, os saberes e os desafios do professor que ensina matemática.** Curitiba: Editora CRV, 2014.

RESULTADO do PISA: qual a importância da boa formação do professor? **Faculdade Rudolf Steiner** [S. l.], 27 de fev. 2020. Disponível em: https://blog.frs.edu.br/resultado-do-pisa/. Acesso em: 16 jul. 2021.

UTIMURA, G. Z.; BORELLI, S. S.; CURI, E. Lesson Study (Estudo de Aula) em diferentes países: uso, etapas, potencialidades e desafios. **Educação Matemática Debate**, Minas Gerais, ano 2007, v. 48, n. 20, p. 1-16. 2020.

ISSN: 2525-6645

A ESCRITA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: A MOBILIZAÇÃO DESTA TENDÊNCIA NO BRASIL

ALLEIN, Gabriela[1]

[1]**gabrielaallein@gmail.com**

ROLKOUSKI, Emerson[2]

[2]**rolkouski@uol.com.br**

Área de Concentração: Educação Matemática

Linha de Pesquisa: Formação de Professores que Ensinam Ciências e Matemática

RESUMO: Esta pesquisa pretende conhecer a mobilização da tendência escrita na Educação Matemática no Brasil, apresentando assim, a sua trajetória por meio de relatos/narrativas de diferentes pesquisadores. Pensando nesse propósito, depara-se com o seguinte problema de pesquisa: Como a tendência escrita na educação matemática foi idealizada, desenvolvida e impulsionada em diferentes estados brasileiros? Dessa forma, os objetivos de investigação que servirão para direcionar a pesquisa são: conhecer a trajetória, os enraizamentos da tendência escrita na educação matemática a partir dos primeiros pesquisadores dessa prática; compreender as motivações dos pesquisadores para mobilizarem essa tendência; e desvelar as experiências dos pesquisadores envolvidos com a tendência. Estabeleceu-se, para tanto, uma pesquisa de caráter qualitativo e optou-se pela metodologia da História Oral. Serão envolvidos até seis educadores matemáticos com experiência/vivência na escrita na educação matemática. Contudo, espera-se compreender o desenvolvimento e a dinâmica da tendência, haja vista que refletirá na história da educação matemática.

PALAVRAS – CHAVE: História da Educação Matemática. Escrita na Educação Matemática. História Oral.

INTRODUÇÃO

Vivencia-se uma busca intensa por metodologias, tendências e ferramentas didático-pedagógicas capazes de auxiliar no processo de ensino e aprendizagem em matemática. A cada ano, educadores precisam despertar em seus alunos o interesse e a motivação em querer conhecer e descobrir as potencialidades dessa disciplina. Muitas vezes, por ser uma disciplina "tachada" como difícil e abstrata, os alunos acabam optando por cumprir apenas o que é solicitado, sem se deixar envolver, em querer ir um pouco além, fazer descobertas, pois há quem afirme que é uma disciplina que nem todos têm condição de aprender.

Com isso, prezando pelo envolvimento do aluno, em reconhecê-lo como protagonista de sua aprendizagem é que se inseriu, criou a tendência Escrita na Educação Matemática, isto é, a proposta de levar o aluno a escrever além de calcular.

De acordo com Schneider (2016, p. 75-76):

> Durante a educação básica os conceitos matemáticos necessitam ser construídos com a preocupação de envolver cada estudante. É, nesse sentido, fundamental que o educador leve o estudante a falar e escrever sobre o que aprendeu a conceituar, passar da linguagem usual para a linguagem matemática, podendo esta passagem ocorrer de

ISSN: 2525-6645

> forma espontânea e progressiva, com a possibilidade do uso da escrita em aulas de matemática.

É importante ressaltar que o processo de reflexão/reorganização das ideias, de passar da linguagem usual para a linguagem matemática, faz com que os alunos "revisitem" suas memórias e suas anotações de uma ou mais aulas com o propósito de ser capaz de escrever, de dar sentido e conexão as suas frases.

Após conhecer a tendência, diversos professores vêm utilizando em suas aulas e de certo modo, propagando a mesma por diversos estados e países, o que é ótimo, mas por outro lado não e conhece o percursor, a sua origem.

A tendência Escrita em Educação Matemática é também conhecida como a Escrita Expressiva em Aulas de Matemática (POWEL; BAIRRAL, 2006); Produção de Textos em Matemática (SMOLE; DINIZ, 2001) ou ainda, Linguagem Escrita em Aulas de Matemática (NACARATO; LOPES, 2009), deste modo, constatamos que diferentes pesquisadores utilizam e descrevem sobre ela em diferentes estados do país, e em diferentes períodos/datas. As publicações anuais nos trazem algumas informações sobre os possíveis percursores, locais de publicação e o ano em que foi executada, mas não sabemos a sua real origem, a sua trajetória, sendo esta a lacuna que se procura "preencher".

Contudo, o objetivo é compreender o desenvolvimento e a dinâmica da Tendência Escrita na Educação Matemática no Brasil por meio de entrevistas e narrativas com pesquisadores. Com isso, a pesquisa se direcionará em conhecer a trajetória, os enraizamentos da tendência escrita na educação matemática a partir dos primeiros pesquisadores dessa prática; compreender as motivações dos pesquisadores para mobilizarem essa tendência; e desvelar as experiências dos pesquisadores envolvidos.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Vivemos imersos em narrativas, histórias. Todo acontecimento, surgimento pode e sente-se a necessitar de relatar, contar sobre ele, até mesmo, porque a narrativa constitui o processo de construção dos fatos, das tendências pedagógicas, por exemplo, como é o enfoque da pesquisa aqui apresentada.

Ao ouvir sobre a tendência Escrita na educação matemática, nos remetemos a sua prática, sabemos que ao propor a escrita aos alunos, permitiremos que eles se reconheçam no processo de aprendizagem, que eles percebam suas compreensões e suas dúvidas, que eles sejam verdadeiros protagonistas.

Saberemos que a escrita de modo geral, exige organização das ideias, e que escrever em matemática não é diferente, pois não se pode deixar frases confusas, até porque se ficaram confusas e o escritor não perceber, há indícios que o conteúdo ainda lhe traz incertezas.

Ao tentar definir escrita matemática, Cândido (2001, p. 23) relata que:

> [...] a escrita matemática seria uma forma mais sofisticada da escrita, uma vez que a ideia implícita na elaboração e na sistematização da linguagem matemática é que ela seja mais concisa e precisa que a linguagem usual no sentido de eliminar qualquer possibilidade de dubiedade em sua interpretação.

ISSN: 2525-6645

A escrita é um "veículo para refletir e construir imagens de uma determinada parte da matemática" (POWELL; BAIRRAL, 2006, p. 79), por consequência, quando utilizada no processo de ensino e aprendizagem, o aluno conseguirá construir as imagens/compreender cada processo ali empregado, o que se está calculando.

Frente ao exposto, fica claro que conhecemos a tendência na prática, mas a sua história, o seu percursor, a sua trajetória, a sua narrativa ainda são desconhecidas.

Ao se buscar sobre narrativas e a sua importância, Fillos (2019, p. 41) declara que

> Podemos considerar as narrativas, portanto, como uma forma privilegiada de dar sentido às experiências, de compreender o outro e a nós mesmos e de olhar o passado com as lentes do presente, não no sentido de resgatar acontecimentos e experiências, mas de insuflar nova vida a este passado, reinventando-o.

Logo, a narrativa representa "uma reconstrução da experiência a partir da qual, mediante um processo reflexivo, é possível atribuir significado ao vivido" (BOLÍVAR; DOMINGO; FERNÁNDEZ, 2001, p. 20). Por meio dela podemos dar sentido a mobilização, a trajetória da tendência escrita na educação matemática no Brasil, bem como, compreender a sua criação, os reais propósitos naquele tempo e pensarmos na concepção atual sobre a mesma.

METODOLOGIA

Esta pesquisa contemplará a constituição de uma fonte histórica sobre a tendência escrita no ensino de matemática, por meio de narrativas. Nessa perspectiva, a pesquisa incluirá entrevistas, conhecimento e interpretação de documentos, registros fotográficos, se existirem.

De acordo com Minayo (1994, p. 16), metodologia é "o caminho do pensamento e a prática exercida na abordagem da realidade". Logo, "deve dispor de um instrumental claro, coerente, elaborado, capaz de encaminhar os impasses para o desafio da prática" (MINAYO, 1994, p. 16).

Frente a tudo isso, como se objetiva conhecer o percurso, a idealização da tendência escrita no ensino de matemática, selecionou-se a metodologia história oral conforme é concebida e utilizada pelo Grupo de História Oral e Educação Matemática (Ghoem), coordenado pelo professor Vicente Garnica, docente da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Unesp).

Os pesquisadores/sujeitos envolvidos nesta pesquisa serão os primeiros autores que relataram sobre a tendência, para isso, será analisado o ano e o local de publicação das obras que se tem conhecimento, e a partir daí serão realizadas entrevistas tentando "desenhar/desvendar" o "nascimento" desta tendência.

Portanto, tendo definido os pesquisadores que serão entrevistados, seis colaboradores, pretende-se enviar um e-mail convidando-o (a) a participar da pesquisa por meio da concessão de uma entrevista, falando de sua carreira, de seus estudos, de sua vida acadêmica e profissional e, principalmente, sobre a tendência escrita em aulas de matemática. Será destacado que a entrevista, conforme os parâmetros metodológicos da História Oral, deverá ser gravada, textualizada, conferida e legitimada pelo entrevistado.

ISSN: 2525-6645

Após o aceite, será encaminhado um novo e-mail com mais informações sobre a pesquisa, bem como, questionando sobre sugestões de local e data para a realização da entrevista, conforme a disponibilidade de cada colaborador. Ressalta-se, que a pesquisadora pretende ir até cada um dos pesquisadores/colaboradores, em diferentes estados do país.

As entrevistas serão norteadas por um roteiro previamente pensado e revisado, terão gravação em áudio, transcrição literal do que foi dito, e na sequência a textualização (edição do texto).

Para o processo de transcrição dos arquivos de áudio, planeja-se utilizar o *Software Express Scribe Transcription*.

A transcrição de cada narrativa buscará conservar as marcas da oralidade, como repetições, interjeições, frases coloquiais e os modos individuais de elaboração da fala (FILLOS, 2019).

Na sequência a composição da textualização, consistirá em um texto editado, no qual elimina-se ideias repetidas da transcrição e os traços mais acentuados da oralidade. Se faz a fusão das respostas com as perguntas. Nesse texto, realiza-se também correções gramaticais e reordena-se a escrita, buscando dar fluência à leitura, porém sempre tentando manter o tom de cada narrador, de modo que ele se reconheça no seu modo de falar.

Após a conclusão da textualização, será encaminhado o material por e-mail aos professores entrevistados para que eles façam as correções e adequações que acharem necessárias na textualização, bem como que esclareçam dúvidas sobre algum contexto da narrativa ou de algum fragmento que porventura tenha ficado inaudível na gravação.

Contudo para finalizar e com isso permitir o uso e a publicação da entrevista, será encaminhado para cada professor/colaborador a carta de cessão.

Cada entrevista será apresentada em forma de uma “narrativa”. Essas serão produções independentes, porém apresentadas em forma cronológica, haja vista que o objetivo é justamente conhecer a trajetória, o enraizamento da tendência escrita no ensino de matemática.

Quanto ao processo de análise, esse iniciará desde a seleção dos possíveis colaboradores até o momento de agrupar os dados em uma "trama significativa" para a compreensão da mobilização da tendência.

Frente a tudo isso, ao analisar as narrativas não se objetiva “fazer checagem das informações vindas das entrevistas, muito menos fazer o cruzamento das falas ou comparar uma narrativa com outras narrativas, buscando verdades ou falsas memórias” (FILLOS, 2019, p. 242).

Constituirá em um processo de amarrações e a criação de uma trama significativa quanto a idealização e mobilização da tendência escrita no ensino de matemática no Brasil.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

ISSN: 2525-6645

Ouvir relatos de diferentes professores que experienciaram a mobilização desta tendência, culminará na elaboração de narrativas ricas de informações e fatos curiosos, que só virão a acrescentar no acervo histórico sobre a educação matemática.

Logo, a criação de uma fonte histórica sobre o processo de idealização da tendência escrita na educação matemática, contribuirá no reconhecimento do que motivou a sua criação, se existiu algum conteúdo matemático em específico que evidenciou a importância de aliar a escrita para a sua real compreensão, a sua trajetória entre os estados brasileiros, bem como, poderá instigar, envolver novos pesquisadores e subsidiar pesquisas futuras.

AGRADECIMENTOS

Ao UNIEDU/FUMDES, pela bolsa de estudos e auxílio financeiro que possibilita a dedicação e a operacionalização do estudo/pesquisa.

REFERÊNCIAS

BOLÍVAR, A., DOMINGO, J.; FERNÁNDEZ, M. **La investigación biográfico-narrativa em educación:** Enfoque y metodología. Madrid: La Muralla, 2001. p. 13-122.

CÂNDIDO, P. T. Comunicação em Matemática. In: SMOLE, K. C. S.; DINIZ, M. I. (Orgs.). **Ler, escrever e resolver problemas:** Habilidades básicas para aprender matemática, Porto Alegre: Artmed. 2001. p. 15-28.

FILLOS, L. M. **Modelagem Matemática nos anos 1980:** Narrativas e itinerários de cursos de especialização. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita. São Paulo. 2019.

MINAYO, M. C. de S. (Org.). **Pesquisa Social:** teoria, método e criatividade. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.

NACARATO, A. M.; LOPES, C. E. Práticas de Leitura e Escrita em Educação Matemática: tendências e perspectivas a partir do Seminário de Educação Matemática no COLE. LOPES, C. E.; NACARATO, A. M. (Orgs.). In: **Educação Matemática, leitura e escrita**: armadilhas, utopias e realidade. Campinas: Mercado de Letras, 2009.

POWELL, A.; BAIRRAL, M. **A escrita e o pensamento matemático:** interações e potencialidades. Campinas, SP: Papirus, 2006 – (Coleção Perspectivas em Educação Matemática) 110p.

SCHNEIDER, M. R. **Produção escrita em aulas de matemática**: Elo entre o desenvolvimento profissional e a qualidade do processo motivacional de quem ensina matemática. Tese de Doutorado, 527 p. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2016.

ISSN: 2525-6645

SMOLE, K. C. S.; DINIZ, M. I. Ler e aprender matemática. In: SMOLE, K. C. S.; DINIZ, M. I. **Ler, escrever e resolver problemas:** habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed. 2001. p. 69-86.

ISSN: 2525-6645

XII WORKSHOP
II ESCOLA DE VERÃO
PPGECM - UFPR
07 A 11 DE MARÇO DE 2022 - CURITIBA - PR

O PENSAMENTO COMPUTACIONAL COMO ESTRATÉGIA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES: UM NOVO DESGIN DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM EM FÍSICA E MATEMÁTICA

COSTA, Jeremias Ferreira da[1]

[1]**nextelcosta@gmail.com**

CAMARGO, Sérgio[2]

[2]**s.camargo@ufpr.br**

Área de concentração: Educação Matemática

Linha de Pesquisa: Formação de Professores que Ensinam Ciências e Matemática

RESUMO: Nos Pareceres 09/2001 e 22/2019 indicam que na formação inicial de professores (FIP) novos métodos de ensino devem ser abordados, neste sentido o Pensamento Computacional (PC) e seus quatro pilares: abstração, decomposição, algoritmo e reconhecimento de padrão é uma metodologia de ensino que pode ser abordada. O objetivo é investigar quais conhecimentos pedagógico e tecnológico do conteúdo serão construídos na FIP de Física e de Matemática ao desenvolver e aplicar uma proposta pedagógica, sob a orientação do professor supervisor utilizando o método do pensamento computacional como estratégia de ensino. Utilizaremos a pesquisa descritiva e a observação participante para investigar a aplicação deste método de ensino. Espera-se que ao utilizar o PC como estratégia na FIP, envolvendo construções conceituais do conteúdo, atividades experimentais e resolução de exercícios contribuem com a FIP nestes tempos de usos das tecnologias digitais na educação básica.

PALAVRAS – CHAVE: Pensamento Computacional, Formação Inicial, Professor Supervisor, Educação Básica.

INTRODUÇÃO

As discussões sobre o Pensamento Computacional (PC) e como pode ser efetivado na formação inicial de Professores (FIP) tem repercutido a partir da abordagem que Wing (2006) estabeleceu definindo que “o pensamento computacional envolve a resolução de problemas, o desenho de sistemas e a compreensão do comportamento humano, recorrendo aos conceitos fundamentais da informática” (WIN, 2006, p. 33). Neste processo envolve atividades plugadas ou desplugadas, isto é, com o uso ou não das tecnologias. O Parecer 22/2019 traz discussões a respeito do PC na FIP além de indicar o ensino interdisciplinar. O desenvolvimento deste trabalho, perpassará por licenciandos de Física e Matemática no contexto do estágio supervisionado e do Residência Pedagógica, ao ser realizado em duas escolas públicas da educação básica em Curitiba – Paraná, em proposta orientada pelo professor supervisor da escola que busca investigar como o PC e a interdisciplinaridade podem ser desenvolvidos quando de sua vivência nas escolas básicas como método na construção de conhecimentos.

O Parecer 22/2019 que estabelece diretrizes para a FIP sugerindo que “cada instituição formadora construa projetos inovadores e próprios, integrando os eixos articuladores entre o ensino do conteúdo e o PC nas dimensões teóricas e práticas de interdisciplinaridade” (BRASIL, 2001, p. 58). Neste sentido, entendemos que a educação básica quando recebe licenciandos é uma instituição formadora, sob orientação do professor supervisor.

ISSN: 2525-6645

Assim, o PC será inserido como um repensar na FIP como método que propõe a resolução dos problemas envolvendo o movimento de trabalhar conceitualmente o conteúdo, proporcionar atividades experimentais, trabalhar a resolução de exercícios e utilizar plataformas digitais como Scratch e Code.org inserindo os licenciandos no campo da Ciência da Computação.

Do mesmo modo que observamos que na FIP no processo de ensinar Física e Matemática deve ser inovador, segundo o Parecer 22/2019, propomos a utilização do método do PC, segundo Wing (2006) ao definir que PC envolve a resolução de problemas e estabeleceu que o PC perpassa por quatro pilares:

- Ensino na Abstração: consiste em classificar dados, criar mecanismos que permitam separar os elementos essenciais do processo de em determinado problema, criar representação, uma ideia do que está se tentando resolver. Este pilar está focado nas no tempo de observação das aulas com o professor experiente e a construção do Projeto de Docência.

- Algoritmo de ensino: O algoritmo é um plano, uma estratégia ou um conjunto de instruções ordenadas para a solução de um problema ou execução de uma tarefa. São etapas da sequência didática a ser desenvolvida com os estudantes da educação básica, isto é, o passo a passo do desenvolvimento do Projeto de Docência na qual executável em um tempo finito.

- **Decomposição de ensino**: é o processo que divide os problemas em partes menores para facilitar a resolução, desenvolvimento e gerenciamento. Ao ser construído o Projeto de Docência e a sequência didática, possibilita a análise dos problemas para identificar as partes que podem ser separadas e formas como podem ser reconstituídas para solucionar um problema como um todo;

- Reconhecimento de Padrões de ensino: os padrões são similaridades ou características que alguns problemas compartilham. Esse processo permite encontrar pequenos problemas da tarefa geral de solução de problemas. Com o grupo de licenciandos buscamos identificar se o PC está ocorrendo nos limiares do Parecer 22/2019 e da BNCC e como estão construindo os conhecimentos a partir dos pilares.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O conceito de "ateliê", mencionado no Parecer CNE 22/2019 está ancorado nas concepções epistemológicas sobre o processo de aprendizagem apresentadas por Schön (2000), afirmando que a aprendizagem conhecer na ação e a reflexão-na-ação acontece quando a centralidade do processo está na participação ativa dos professores que, por meio da prática, está constantemente condicionado a refletir sobre usas ações. Nesta perspectiva, deve haver um processo de constante interação, diálogo e troca de experiências que, de acordo com Schön (2000), só é possível em um ambiente que possa ser transformado em ateliê, uma analogia a um espaço que normalmente artistas e artesãos trabalham em colaboração para produzir suas obras de arte. Neste sentido figurado, a arte será a intervenção dos estagiários na educação básica.

O cenário da escola pública, local do desenvolvimento da FIP está inspirado no conceito de ateliê de projetos, espaço de ensino prático reflexivo, desta forma os licenciandos aprendem por meio do fazer, apoiados na instrução. Esta proposta para a FIP de Física e de

ISSN: 2525-6645

Matemática destina-se formar futuros professores a tornarem-se proficientes em um tipo de conhecimento na ação e reflexão na ação que está desenvolvendo, pois envolve diálogo, orientação entre o supervisor e os licenciandos que toma a forma de reflexão na ação recíproca.

Schön utiliza a expressão conhecer-na-ação para referir aos tipos de conhecimentos que são revelados durante as ações, assim podem ser observáveis, aprendidos como andar de bicicleta. Conhecer-na-ação são operações e procedimentos que são executados, indícios que são observados e às regras que são seguidas, os valores, as estratégias e aos pressupostos que formam as teorias na ação.

No processo de construção de conhecimento, segundo Ferracioli (1999), "o conhecimento não está no sujeito-organismo, tampouco no objeto-meio, mas é decorrente das contínuas interações entre o sujeito-objeto-meio, assim a inteligência está relacionada à aquisição de conhecimento na medida em que sua função é estruturar as interações sujeito-objeto" (FERRACIOLI, 1999, p.181a). Assim, "todo a pensamento se origina na ação, e para se conhecer a gênese das operações intelectuais é imprescindível a observação da experiência do sujeito com o objeto" (FERRACIOLI, 1999, p. 181b). Nas análises do autor,

> A inteligência está relacionada à aquisição de conhecimento na medida em que sua função é estruturar as interações sujeito-objeto. Assim, todo a pensamento se origina na ação, e para se conhecer a gênese das operações intelectuais é imprescindível a observação da experiência do sujeito com o objeto (FERRACIOLI, 1999, p. 182).

Em alinhamento com a ideia de ateliê como espaço de ensino e de aprendizagem da FIP e construção de conhecimento entre sujeito-objeto-meio enquadra Garcia (1999) ao apontar que a formação de professores é uma atividade intencional, desenvolvida para contribuir tanto para uma vida profissional quando dos estudantes.

Neste olhar de formação de professores, destacamos os conhecimentos que são construídos no ato de conhecer-na-ação, o aprender fazendo, neste sentido Shulman (2019) em relação ao conhecimento do conteúdo, apontas três categorias: 1) Conhecimento de Conteúdo: É o que o professor conhece sobre o assunto e como ele o organiza. 2) Conhecimento didático do conteúdo: O professor precisa conhecer diversas formas de ensinar o conteúdo, de forma os licenciandos entendem e compreende qual é a melhor maneira de demonstrar e explicar os tipos de exemplos mais apropriados sobre determinado conteúdo. 3) Conhecimento do currículo: espera-se que o professor conheça sobre os assuntos a serem trabalhado conforme o nível de ensino, assim como as diversas alternativas curriculares para ensinar aquele determinado conteúdo.

No contexto de formar professores para o futuro, uma vez que o futuro já chegou, está o Pensamento Computacional com envolvimento de resolução de problemas, mas aproximado da Ciência da Computacional. Para Mandaji et al. (2018), os professores precisam estar preparados para vivenciar as mudanças da era digital, uma vez que o mundo não é mais o mesmo e a escola necessariamente passa por mudanças, mesmo que lentas se comparadas às da sociedade. O pensamento computacional é um exemplo dessa transformação, que vai demandar dos professores o desenvolvimento de novas habilidades e competências exigidas por estes novos conceitos, recursos tecnológicos e estratégias de ensino e aprendizagem que buscam lugar no ambiente escolar. O professor é o sujeito principal para a elaboração e implementação de um currículo, uma vez que tem a função de contextualizar e dar sentido aos aprendizados,

ISSN: 2525-6645

tanto por meio dos seus conhecimentos e práticas, quanto pela relação que estabelece com seus estudantes.

METODOLOGIA DA PESQUISA

Por tratar-se de um Projeto de Docência construído e aplicado pelos licenciandos nas aulas de Física e Matemática da educação básica, a partir das orientações do professor supervisor, a metodologia será a pesquisa descritiva e a observação participante. Na pesquisa descritiva, segundo Rocha e Bernardo (2011), "o princípio é a descrição minuciosa de um fenômeno que se apresenta, não tendo que necessariamente descobri-lo, tendo o conhecimento da existência do objeto, necessitando descrever as peculiaridades que o cercam" (ROCHA e BERNARDO, 2011, p. 87), pois parte da premissa que os problemas podem ser resolvidos e as práticas podem ser melhoradas por meio de descrição e análise de observações objetivas e diretas. Nesta etapa as observações realizadas nas aulas e o projeto de docência construídos pelos estagiários serão descritos na tese do pesquisador.

Neste contexto, na FIP o professor supervisor participa do desenvolvimento das atividades de formação, desta forma, "a observação participante possibilita ter acesso direto aos fenômenos que pretende estudar, de modo ter um olhar sobre os acontecimentos na medida em que eles acontecem, isto garante que as ações sejam orientadas" (ESTRELA, 2004, p. 31). Nesta etapa os licenciandos são acompanhados durante a aplicação da sequência didática nas escolas da educação básica e observados pelo pesquisador.

A análise dos dados será baseada na Análise Textual Discursiva (ATD) de Moraes e Galiazzi (2016) que corresponde a uma metodologia de análise de dados de natureza qualitativa com a finalidade de produzir novas compreensões e interpretações sobre o conteúdo de textos e discursos (MORAES e GALIAZZI, 2016, p. 36). Estes sentidos e significados são atribuídos pelo pesquisador partindo dos seus conhecimentos, intenções e teorias. O *corpus* da ATD, serão os registros das observações realizadas no Projeto de Docência e na sequência didática além do relatório que é entregue no final da etapa da FIP durante a intervenção na educação básica.

A proposta

Nesta pesquisa apresenta-se uma proposta para a FIP de Física e de Matemática a partir dos pilares do PC a partir de três etapas. Na etapa I, os licenciandos assistem aulas ministrada pelo professor experiente a fim de observar os movimentos na aula, isto é, a forma de interação dos estudantes com o professor e do professor com eles, as tecnologias digitais utilizadas ou não, as dificuldades de aprendizagem, entre outras situações. Neste contexto, segundo Brasil (2019), a organização do tempo dos estágios é muito diferente do que observar um dia de aula numa classe uma vez por semana, mas é poder acompanhar a rotina do trabalho pedagógico durante um período contínuo em que se pode ver o desenvolvimento das propostas, a dinâmica do grupo, da escola e outros aspectos não observáveis da parte pedagógica.

Na etapa II, o conteúdo e o período que será ministrado, os licenciandos escolhem um conteúdo e orientamos na construção de um projeto de docência envolvendo o PC por meio do

ISSN: 2525-6645

planejamento e da execução das práticas que serão apoiados nas reflexões desenvolvidas durante as intervenções, segundo o Parecer 09/2001 e 22/2019 “trata-se, assim, de tarefa para toda a equipe de formadores e não, apenas, para o “supervisor de estágio” (BRASIL, 2001, 2019, p. 23-35).

Na etapa III, é aplicado a sequência didática, disponibilizamos os recursos da escola e acompanhamos cada licenciando no processo de desenvolvimento das aulas por meio da observação participante, no final de cada aula levamos para um ambiente de reflexão do fazer escolar.

Para Brasil (2019),

> Os processos que envolve a formação inicial deve ser um processo de reflexão na ação afim de identificar e analisar situações educativas complexas e/ou problemas em uma dada realidade; elaborar projetos para resolver problemas identificados num contexto observado; elaborar uma rotina de trabalho semanal a partir de indicadores oferecidos pelo formador; definir intervenções adequadas, planejamento de situações didáticas consonantes com um modelo teórico estudado; reflexão escrita sobre aspectos estudados, discutidos e/ou observados em situação de estágio; participação em atividades de simulação; estabelecimento de prioridades de investimento em relação à própria formação (BRASIL, 2001, p. 34).

A partir deste olhar, fazemos o seguinte questionamento: Quais conhecimentos pedagógicos e tecnológicos do conteúdo são construídos pelos estagiários, na escola básica, com o método do Pensamento Computacional, quando organizado, desenvolvido e aplicado a partir das orientações do professor supervisor no estágio supervisionado? O objetivo é investigar quais conhecimentos são construídos na FIP de Física e Matemática ao desenvolver e aplicar uma proposta utilizando o método do pensamento computacional como estratégia de ensino.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Espera-se, como resultados o fazer e o conhecer na ação, além da reflexão-na-ação enriqueça a formação dos futuros professores, e a utilização do Pensamento Computacional como estratégia no ensino de Física e de Matemática, envolvendo construções conceituais do conteúdo, atividades experimentais, resolução de exercícios e programação por meio de plataforma virtuais com introdução à Ciência da Computação, se aproxima da realidade escolar nestes tempos de usos das tecnologias digitais. Esta é uma necessidade de repensar sobre a formação dos futuros professores, envolvendo métodos, atividades experimentais, resolução de exercícios e o uso das tecnologias digitais para a compreensão da importância do desenvolvimento de práticas pedagógicas contextualizada para a educação básica. Tais resultados serão apresentados pelo pesquisador aos participantes envolvidos na pesquisa, bem como à instituição na qual os dados foram coletados.

Também, a participação do professor supervisor possa destacar na FIP seu real papel de orientador das práticas de docência, possibilitando aos licenciandos familiarização o ambiente escolar e prepará-los para a docência sempre compreendendo que o professor passa por angústias, alegrias, inovação e atualização. O professor é uma pessoa que não para, pois medida que a sociedade avança, a escola tem os reflexos desses avanços na vida dos estudantes,

ISSN: 2525-6645

então podemos perceber e ampliar para novos conhecimentos, neste caso, o pensamento computacional.

REFERÊNCIAS

BRASIL, **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação**. Parecer CNE 09/2001. Ministério da Educação, Brasília, 2001. Disponível em < plenahttp://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/009.pdf> Acesso em: 19/10/2021.

BRASIL, **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação)**. Parecer CNE/CP 22/2019, Ministério da Educação, Brasília, 2019. Disponível em < http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=133091-pcp022-19-3&category_slug=dezembro-2019-pdf&Itemid=30192> Acessado em: 12 jul. 2021.

ESTRELA, A. **Teoria e Prática de Observação de Classes** – Uma Estratégia de Formação de Professores. 4º ed. Portugal: Porto Editora, 2004.

GARCÍA, Carlos Marcelo. **Formação de professores para uma mudança educativa**. Porto, Portugal: Porto Editora, 1999.

FARRACIOLI, L. **Aspectos da construção do conhecimento e da aprendizagem na obra de Piaget**. https://doi.org/10.5007/%25x

MANDAJI, M.; SILVA, R. K.; TERÇARIOL, A. A. L.; MAZURKIEVICZ, G. L. O programaê! E a formação de professores para a integração do pensamento computacional ao currículo**. Atas do Ciet Enped**. Disponível em < https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2018/article/view/613> Acesso em: 15 jul. 2021.

MORAES. R; GALIAZZI, M. do C. **Análise Textual Discursiva**. 3 ed. Ijuí: Editora UNIJUI, 2016.

ROCHA, A. S.; BERNARDO, G. **Pesquisa Bibliográfica:** entre conceito e fazeres. Metodologia e técnicas de pesquisa nas áreas de ciências humanas. Editora da Universidade Estadual de Maringá – Paraná, 2011. Disponível em < http://old.periodicos.uem.br/~eduem/novapagina/?q=system/files/Liv-Cezar_1a.pdf> Acesso em: 19 nov. 2021

SHULMAN, L. S. Aquellos que entienden: desarroll del conocimiento em la ensenãnza. In.: **Profesorado Revista de currículom y formación del profesorado**. v. 23, n. 3, p. 269-295, jul/set, 2019. (1986)

ISSN: 2525-6645

SHÖN, D. **Educando o Profissional Reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem**. Ed. Armed, 2000.

WING, J. M. **Computational Thinking: What and Why?** Disponível em: https://www.cs.cmu.edu/~CompThink/resources/TheLinkWing.pdf > Acesso em: 01 nov. 2021.

ISSN: 2525-6645

EDUCAÇÃO FINANCEIRA: UMA ANÁLISE DO CONHECIMENTO ESPECIALIZADO NECESSÁRIO AO PROFESSOR FORMADOR NA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

CUNHA, Kauana Sandeski[1]

[1]**kauanacunha@hotmail.com**

COSTA, Priscila Kabbaz Alves da[2]

[2]**priscilakabbaz@gmail.com**

Área de Concentração: Educação Matemática

Linha de Pesquisa: Formação de Professores que Ensinam Ciências e Matemática

RESUMO: Este trabalho refere-se a um projeto de pesquisa de dissertação que tem como questão norteadora: quais os conhecimentos necessários aos professores formadores dos cursos de Licenciatura em Matemática para trabalhar com Educação Financeira? E tem como objetivo geral: identificar a concepção dos professores formadores do curso de Licenciatura em Matemática em relação a quais são os conhecimentos necessários para formar professores que ensinam Educação Financeira no contexto da Educação Básica. A pesquisa qualitativa, se desenvolverá com professores formadores atuantes em universidades públicas da região meso-oriental do Paraná. A coleta de dados contará com entrevista de seis professores que desenvolvam atividades de Educação Financeira nos cursos de Licenciatura em Matemática e com materiais pessoais referente das atividades. A análise desse material será baseada na Análise Textual Discursiva (ATD). Assim, pretende-se perceber quais conhecimentos especializados, formas de pensar e agir dos professores formadores, podem influenciar no ensino/aprendizagem dos conceitos da Educação Financeira.

PALAVRAS – CHAVE: Educação Financeira. Formação de Professores. Licenciandos em Matemática.

INTRODUÇÃO

De acordo com a Pesquisa de Endividamento e Inadimplência do Consumidor (PEIC), em julho de 2021, 66,1% das famílias estão endividadas, alcançando um novo recorde histórico de 2,63 milhões de famílias endividadas (FECOMERCIOSP, 2021). Ainda segundo a pesquisa, devido a inflação, puxada pela alta nos preços dos alimentos, do gás e dos combustíveis, as famílias têm recorrido ao cartão de crédito como escape para a manutenção do consumo. Essa modalidade também é recordista, com 80,9% entre os endividados.

Apesar do número de endividados ter aumentado, a pesquisa aponta para uma leve queda na inadimplência. Em junho o percentual era de 19,5%, ficando em 19,1% no mês de julho. Segundo a Serasa Experian (2021), são 62,2 milhões de consumidores inadimplentes no mês de julho de 2021, esses têm pelo menos um compromisso vencido e não pago.

Diante deste cenário, a Educação Financeira (EF) pode auxiliar a população a sair da inadimplência e a consumir de maneira saudável, sem gerar endividamentos. Mas esse é um tema atual e que, em geral, não faz parte da vida cotidiana dos estudantes, dos professores e da população.

ISSN: 2525-6645

Para a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), a Educação Financeira é:

> o processo pelo qual consumidores/investidores financeiros aprimoram sua compreensão sobre produtos, conceitos e riscos financeiros e, por meio de informação, instrução e/ou aconselhamento objetivo, desenvolvem as habilidades e a confiança para se tornarem mais conscientes de riscos e oportunidades financeiras, a fazer escolhas informadas, a saber onde buscar ajuda, e a tomar outras medidas efetivas para melhorar seu bem estar financeiro (OCDE, 2005, p. 5).

Ou seja, ela pode ser entendida como um conjunto de informações e atitudes, que permitem ao cidadão fazer escolhas conscientes e uma boa gestão dos seus recursos, com o objetivo de obter bem-estar social, econômico e financeiro. Assim, podemos dizer que a EF pode servir de meio para que os estudantes se apropriem dos seguintes conhecimentos:

> (i) entender o funcionamento do mercado e o modo como os juros influenciam a vida financeira do cidadão (a favor e contra); (ii) consumir de forma consciente, evitando o consumismo compulsivo; (iii) saber se comportar diante das oportunidades de financiamentos disponíveis, utilizando o crédito com sabedoria e evitando o superendividamento; (iv) entender a importância e as vantagens de planejar e acompanhar o orçamento pessoal e familiar; (v) compreender que a poupança é um bom caminho, tanto para concretizar sonhos, realizando projetos, como para reduzir os riscos em eventos inesperados; e, por fim, (v) manter uma boa gestão financeira pessoal (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2013, p. 8).

Logo, ao trabalharmos com a EF, estes conhecimentos podem contribuir para melhora da qualidade de vida dos cidadãos, impactando positivamente a economia, pois valoriza aspectos como a relação pessoal com dinheiro, o orçamento pessoal/familiar, o uso do crédito, a administração das dívidas, o consumo planejado/consciente, a poupança/investimento, contribuindo para o combate ao superendividamento.

Diante desses aspectos, o objetivo geral da pesquisa apresentada aqui é identificar a concepção dos professores formadores do curso de Licenciatura em Matemática em relação a quais são os conhecimentos necessários para formar professores que ensinam Educação Financeira no contexto da Educação Básica. Já os objetivos específicos são: identificar quais os conhecimentos de Educação Financeira os formadores de professores julgam importantes para serem trabalhados com os licenciandos de Matemática; identificar qual a percepção dos professores formadores sobre Educação Financeira; e verificar quais conhecimentos relativos à Educação Financeira emergem dos relatos e práticas adotadas pelos professores formadores em suas disciplinas no curso de Matemática.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Uma pesquisa da *S&P Global FinLit Survey* verificou que dois a cada três adultos são analfabetos financeiros. A Figura 1 mostra a porcentagem de adultos que possuem conhecimentos adequados sobre Educação Financeira no mundo. Nesta, foram considerados analfabetos financeiros pessoas que não responderam corretamente a pelo menos dois dos quatro conceitos financeiros abordados.

ISSN: 2525-6645

FIGURA 1 - PORCENTAGEM DE ADULTOS QUE SÃO FINANCEIRAMENTE ALFABETIZADOS

FONTE: *Global Financil Literacy Excellence Center* (2015).

No Brasil, o Decreto Nº 10.393 (BRASIL, 2020) substituiu o Decreto Nº 7.397 (BRASIL, 2010) e tem como objetivo promover a Educação Financeira, securitária, previdenciária e fiscal no país, fortalecendo a cidadania, contribuindo e apoiando ações que ajudem a população a tomar decisões mais conscientes quanto à administração das suas próprias finanças.

Nesse sentido, Lima & Sá (2010, p. 35) defendem que "se as pessoas tivessem algum conhecimento financeiro, saberiam poupar, consumir, investir ou reivindicar". E ainda destacam que "tal formação ajudaria a diminuir as gritantes diferenças sociais existentes em nosso país. Evitaria que os cidadãos caíssem em armadilhas, como auxiliaria na defesa de seus direitos de consumidor e trabalhador [...]". Porém, para esses autores, muitos são os desafios para introduzir o estudo desses conteúdos, passando pela formação inadequada de professores, currículo, livros didáticos, entre outros.

Para Shulman (2014), não basta que os professores passem por uma formação que agrupe conhecimentos disciplinares, pedagógicos e habilidades necessárias para realizar ações docentes, mas sim ter uma base de conhecimentos necessárias ao ensino e que o processo de formação fosse centrado nesse conjunto de conhecimentos que o professor tem ou não. Partindo da teoria de Shulman (2014), Ball; Thames e Phelps (2008) buscam caracterizar os domínios do conhecimento matemático do professor e desenvolvem uma adaptação das categorias criadas por Shulman, assim desenvolveram os domínios do Mathematical Knowledge for Teaching (MKT).

Dentre os conhecimentos listados, Carrilo et al. (2013) discutem as contribuições da perspectiva de Ball; Thames e Phelps (2008) para a diferenciação dos subdomínios. A partir destas questões, Carrilo et al. (2013) propõem uma redefinição do MKT, sugerindo o conhecimento matemático especializado do professor (mathematics teacher's specialised knowledge - MTSK). "Em vez de falar de 'specialised content knowledge' (como uma parte do conhecimento dos professores), falamos de 'mathematics teachers specialised knowledge' (MTSK)." (CARRILO et al., 2013, p. 2988, tradução nossa). O modelo proposto pelos autores

ISSN: 2525-6645

busca re-significar o conhecimento matemático para o ensino, constituindo uma perspectiva abrangente relacionada ao conhecimento do professor de matemática.

O esquema MTSK apresenta dois domínios, o conhecimento matemático (mathematical knowledge - MK) e o conhecimento pedagógico do conteúdo (pedagogical contente knowledge - PCK) ambos subdivididos em três subdomínios. O MK subdivide-se em: o Knowledge of Topics (KoT) que se refere ao conhecimento profundo do próprio conteúdo da matemática; o Knowledge of the Structure of Mathematics (KSM) que contempla o conhecimento das estruturas da matemática e o Knowledge of the Practice of Mathematics (KPM) no qual se inclui o conhecimento do fazer matemática, suas procedências e produções. O PCK subdivide-se em: knowledge of features of learning mathematics (KFLM) que abrange o conhecimento das características de aprendizagem; o knowledge of mathematics teaching (KMT) que leva em consideração o conhecimento do ensino de matemática e o knowledge of mathematics learning standards (KMLS) que engloba o conhecimento das avaliações da aprendizagem matemática.

Assim, focaremos no conhecimento do professor formador que adota prática envolvendo a Educação Financeira. Lembrando que uma base de conhecimento para o ensino nunca estará fechada e é importante que os professores participem dessa construção contínua, pois estas são as principais peças para a construção dessa base, visto que são eles quem irão desfrutar do conhecimento produzido.

METODOLOGIA

Esta pesquisa será desenvolvida na perspectiva da investigação qualitativa, que tem como objetivo analisar, descrever e compreender fenômenos, ela "[...] começa com pressupostos e o uso de estruturas interpretativas/teóricas que informem o estudo dos problemas da pesquisa, abordando os significados que os indivíduos ou grupos atribuem a um problema social ou humano" (CRESWELL, 2014, p. 49).

Como a pesquisa tem como objetivo compreender o comportamento dos indivíduos ao ensinar conteúdos de Educação Financeira para licenciandos em Matemática e identificar quais os conhecimentos mobilizados pelos professores formadores, optou-se por realizar uma entrevista semiestruturada com professores universitários que lecionam no curso de licenciatura em Matemática. Para isso, serão selecionados até seis professores voluntários que desenvolvam atividades de Educação Financeira nos cursos de Licenciatura em Matemática. Assim, será enviado ao departamento das universidades selecionados um e-mail convidando os professores a participarem dessa entrevista, solicitando aos interessados que respondam o e-mail, para que possamos seguir com a pesquisa.

As entrevistas irão acontecer individualmente e de modo remoto, na qual também será solicitado que os professores compartilhem seus materiais, vídeos e atividades de aula, utilizados em seus projetos e atividades envolvendo a Educação Financeira e que façam parte do acervo pessoal do mesmo.

> Enquanto técnica de coleta de dados, a entrevista é bastante adequada para a obtenção de informações acerca do que as pessoas sabem, creem, esperam, sentem ou desejam,

ISSN: 2525-6645

> pretendem fazer, fazem ou fizeram, bem como acerca das suas experiências ou razões das coisas precedentes (GIL, 2008, p. 128).

Essas entrevistas acontecerão em um único encontro, serão gravadas e transcritas, para que as pesquisadoras possam voltar quantas vezes seja necessário, melhorando, assim, a análise e podendo perceber detalhes que ainda não tenham sido notados. Para analisar esse material recolhido e produzido na entrevista será utilizada a Análise Textual Discursiva (ATD) de Moraes e Galiazzi (2016) que "corresponde a uma metodologia de análise de informações de natureza qualitativa com a finalidade de produzir novas compreensões sobre os fenômenos e discursos" (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 13). Serão analisados no discurso dos professores e em suas práticas pedagógicas os conhecimentos de Educação Financeira a serem transmitidos aos estudantes, identificando os aspectos do conhecimento especializado do professor para o ensino da Educação Financeira. Essas compreensões acerca desses dados, são atribuídos pelas pesquisadoras, que partirão de seus conhecimentos e teorias. Segundo Moraes e Galiazzi (2016, p. 33), pela ATD "não se pretende testar hipóteses para comprová-las ou refutá-las ao final da pesquisa", mas sim evidenciar que conhecimentos a respeito da Educação Financeira estão sendo ensinados aos estudantes na formação de professores. Assim, organiza-se com a ATD três momentos, que são: Desmontagem dos textos – Processo de unitarização; Estabelecimento de relações – Categorização; e Captação do novo emergente – Metatexto.

Nesse momento, a pesquisa está sendo submetida ao comitê de ética e também buscamos identificar aspectos relevantes do ensino de Educação Financeira nos trabalhos acadêmicos já publicados, a fim de estabelecer, a priori, as categorias de análise. A partir dos trabalhos já analisados foram levantadas três categorias a priori que são: formação de professores, educação financeira e práticas pedagógicas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao entrevistar professores que formam licenciandos em Matemática e trabalham com a Educação Financeira no contexto escolar, pretende-se perceber que conhecimentos especializados, formas de pensar e agir desses professores podem influenciar no ensino/aprendizagem dos conceitos da EF, aliado a percepção desses profissionais sobre que conhecimentos e práticas devem ter os licenciandos em matemática quando trabalham com a Educação Financeira na Educação Básica, visto que a EF vem sendo destacada na BNCC (BRASIL, 2018) como ponto importante a ser trabalhado no contexto escolar para formação de cidadão críticos e conscientes, trazendo urgência para trabalharmos com esse tema.

Assim, a pesquisa pretende contribuir para a melhor compreensão e para a reflexão da comunidade acadêmica sobre quais conhecimentos são necessários para formar o licenciado em Matemática que ensinará EF, pois ao dar voz aos professores sobre essa percepção, podemos compreender suas percepções e práticas adotadas no processo de formação inicial do licenciando em Matemática e identificar quais são os conhecimentos necessários/essenciais ao professor formador para a formação de professores. Além disso, ao realizar a busca de trabalhos relacionados a Educação Financeira, percebemos a escassez de trabalhos e ainda, quando abordamos a formação de professores relacionada a esse tema, nada é encontrado.

ISSN: 2525-6645

REFERÊNCIAS

BALL, D.; THAMES, M. H.; PHELPS, G. Content Knowledge for Teaching: What makes it special? **Journal of Teacher Education**, v. 59, p. 389–407, 2008.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Caderno de Educação Financeira – Gestão de Finanças Pessoais.** Brasília: BCB, 2013.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

BRASL. Decreto nº7.397, de 22 de dezembro de 2010. Institui a Estratégia Nacional de Educação Financeira - ENEF, dispõe sobre a sua gestão e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil,** Brasília, DF, 22 dez. 2003. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7397.htm>. Acesso em: 10 nov 2021.

BRASL. Decreto nº. 10.393, de 09 de junho de 2020. Institui a nova Estratégia Nacional de Educação Financeira - ENEF e o Fórum Brasileiro de Educação Financeira - FBEF. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil,** Brasília, DF, 09 jun. 2020. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Decreto/D10393.htm#art10>. Acesso em: 10 nov 2021.

CLIMENT, N. El conocimiento del profesor para la enseñanza de la matemática. IN: CARRILLO, J. et al. **Un marco teórico para el conocimiento especializado del profesor de matemáticas**. Huelva: Universidad de Huelva, 2013. p. 28-42.

CRESWELL, J. W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa**: escolhendo entre cinco abordagens. 3 ed. Porto Alegre: Penso, 2014.

FECOMERCIOSP. **Pesquisa de Endividamento e Inadimplência do Consumidor.** 2021. Disponível em: <https://www.fecomercio.com.br/pesquisas/indice/peic>. Acesso em: 31 ago 2021.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GLOBAL FINANCIAL LITERACY EXCELLENCE CENTER. **S&P global finlit survey**. Disponível em: < https://gflec.org/initiatives/sp-global-finlit-survey/>. Acesso em: 10 nov 2021.

LIMA, C. B.; SÁ, I. P. de. (2010). Matemática Financeira no Ensino Fundamental. **Revista TECCEN**, v. 3, n. 1, p. 34-43. Disponível em: <http://www.uss.br/pages/revistas/revistateccen/V3N12010/index.jsp>. Acesso em: 10 nov 2021.

ISSN: 2525-6645

MORAES. R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva.** 3. ed. rev. e ampl. Ijuí: Ed. Unijuí, Coleção Educação em Ciências, 2016, 264p.

OCDE. **Recomendação sobre os Princípios e as Boas Práticas de Educação e Conscientização Financeira.** Centro OCDE/CVM de Educação e Alfabetização Financeira para América Latina e o Caribe. 2005. Disponível em: <https://www.oecd.org/daf/fin/financial-education/[PT]%20Recomenda%C3%A7%C3%A3o%20Princ%C3%ADpios%20de%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20Financeira%202005%20.pdf>. Acesso em: 13 jul 2021.

SERASA EXPERIAN. **Indicadores Econômicos.** Disponível em: <https://www.serasaexperian.com.br/conteudos/indicadores-economicos/>. Acesso em: 31 ago 2021.

SHULMAN, L. S. **Conhecimento e ensino:** fundamentos para a nova reforma. Cadernos Cenpec, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 196-229, dez. 2014.

ISSN: 2525-6645

A FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR NO MOVIMENTO DE APRENDER-ENSINAR-MATEMÁTICA

MANCINI, Lidiane Conceição Monferino[1]

[1]**lidiane.monferino@gmail.com**

MOCROSKY, Luciane Ferreira[2]

[2]**mocrosky@gmail.com**

Área de Concentração: Educação Matemática

Linha de pesquisa: Formação de Professores que Ensinam Ciências e Matemática

RESUMO: Este trabalho tem como objetivo compreender o que o fenômeno aprender-ensinar revela sobre o movimento formativo na Licenciatura em Matemática. Orientadas pela interrogação "O que as ações de aprender-ensinar do futuro professor revelam sobre o movimento formativo na Licenciatura em Matemática?", perguntamos: pelo movimento constitutivo (histórico-filosófico) que envolveu a criação de cursos de formação de professores; pelo entendimento do que é isso, aprender-ensinar como fio condutor da docência; pelo que sido tematizado em pesquisas brasileiras sobre o fenômeno em estudo e o que revelam sobre o movimento formativo; pela constituição da docência nas/pelas ações de aprender-ensinar. Perguntas que exigem a ida às produções de pesquisadores já graduados (teses/dissertações) e graduandos (TCCs) que deram destaque às ações de aprender-ensinar como fio condutor da docência e ao encontro do futuro professor. Investigação essa de cunho qualitativo na abordagem fenomenológica, pois intencionamos destacar as qualidades percebidas do fenômeno aprender-ensinar-na-licenciatura-em-matemática e, ainda, de descrever-analisar-interpretar essas qualidades como dados da investigação

PALAVRAS – CHAVE: Formação inicial de professores de Matemática. Pessoa em/da formação. Aprender-ensinar. Constituição da docência.

INTRODUÇÃO

O movimento analítico-compreensivo-interpretativo que culminou na defesa da dissertação de mestrado, em outubro de 2019, se constituiu em um fenômeno formativo que contribuiu para a (res)significação e (re)planejamento da professoralidade da doutoranda. À luz da pergunta norteadora, "O que as leituras-de-práticas-de-alfabetização-matemática revelam sobre o permanecer em forma-ação?", foi realizada a leitura analítica do relato do vivido pelas docentes participantes da pesquisa e ficou evidenciado que a intencionalidade delas no movimento de se darem conta do que buscavam com o ensino - alicerçadas no olhar e escuta[2] atentas, assim como o estarem voltadas ao cuidado com a alfabetização matemática, ações essas que as mantiveram preocupadas e ocupadas com o ensino, seus conteúdos, procedimentos e desdobramentos -, revelou um modo possível de se manterem em formação tendo como elemento formativo a leitura de suas práticas. Ou seja, o vivido/percebido pelas professoras tornou-se conteúdo de suas reflexões e constituiu-se como uma segunda vivência que favoreceu o (res)significar e o (re)planejar das ações pedagógicas.

[2] Escuta no sentido de escuta suspensiva, como uma operação que permite uma abertura para a compreensão do outro. Suspensão no sentido husserliano, de suspender os obstáculos psicológicos que nos impedem de escutar o outro.

ISSN: 2525-6645

A vivência da temática leituras-de-práticas-de-alfabetização-matemática como um modo de permanecer em formação, referindo-se à formação continuada, despertou a inquietação quanto à pertinência dessa mesma temática voltada à formação inicial de futuros professores de matemática (que serão os formadores dos futuros professores de alfabetização matemática). A inquietação presentificou-se no questionamento: "O vivido e refletido pelos futuros professores de matemática nas ações de aprender-ensinar também pode se constituir em fenômeno formativo?". Esse questionamento repercutiu na proposição da temática atual, com a qual definimos nos ocupar: a formação inicial de professores de matemática.

A percepção da potencialidade de analisar-compreender-interpretar o vivido pelas pessoas[3] em/da formação, e o quanto isso pode desvelar possibilidades formativas, conduziu-nos a projetar este estudo. Portanto, ele surgiu de questionamentos sobre a contribuição das forças formativas internas à pessoa (atividade racional, volitiva e decisiva) e das forças formativas externas a ela no processo de constituir-se professor. Questionamentos esses que nos direcionou à formação inicial e não mais à continuada como ocorreu na dissertação.

Fundamentamo-nos em Husserl para falar sobre o vivido. De acordo com esse filósofo, por esse léxico devemos entender o que é encontrável no fluxo de vividos e isso quer dizer que não é somente os vividos intencionais que são assim considerados. Segundo ele, é considerado vivido "[...] as *cogitationes* atuais e potenciais tomadas em sua plena concreção (HUSSERL, 2006a, p. 88-89). Ou seja, o vivido abarca a consciência explícita e a implícita.

Ainda, em relação ao vivido, destaca que jamais ele é completamente percebido/apreendido em sua plenitude, pois é, em essência, um fluxo. Devido a essa característica:

> [...] ao dirigirmos o olhar reflexivo para ele, podemos acompanhar desde o momento presente, mas cujos trechos percorridos estão perdidos para a percepção. Temos uma consciência do que acaba imediatamente de decorrer somente na forma da retenção, na forma, por exemplo, da rememoração retroativa. E, finalmente, todo meu fluxo de vivido é uma unidade do vivido, da qual é por princípio impossível uma completa apreensão de percepção que 'transcorra junto com ela'. Mas essa 'incompletude' ou 'imperfeição' inerente à essência da percepção de vivido é diferente, por princípio, daquela contida na essência da percepção 'transcendente', da percepção por exibição em perfil, por algo como uma aparição (HUSSERL, 2006a, p. 106).

A consciência é o nome da relação que temos com tudo e não apenas o nome de uma faculdade interna para analisar o que é externo, ou seja, a entendemos como intencionalidade, (consciência de, consciência de algo). Ela é o modo de ser do ser humano, sendo sua relação com o mundo e consigo mesmo. Não tem um lugar físico na pessoa humana, nem pode ser definida como sendo de caráter psíquico e/ou espiritual. A consciência perpassa o ser como um todo – corpo, psique e espírito – e é o que "[...] nos permite dizer o que estamos dizendo ou fazer o que estamos fazendo como seres humanos" (ALES BELLO, 2006, p. 45), registrando todas nossas vivências corpóreas, psíquicas e espirituais.

Defendemos que são as forças formadoras internas e externas que contribuem para a constituição da pessoa humana – visto que cada ser humano é como uma unidade indivisível de corpo, psique e espírito e que tem em si um potencial a desenvolver - e, por seguinte, é a

[3] A palavra pessoa será adotada no transcorrer de todo trabalho ao nos direcionarmos ao ser livre e espiritual, como o que o distingue de todos os seres da natureza (STEIN, 2003).

ISSN: 2525-6645

compreensão de suas influências na formação do futuro professor de matemática o principal movimento a ser feito neste estudo. Serão as reflexões dos licenciandos sobre/nas ações de aprender e ensinar que possibilitarão a análise-compreensiva-interpretativa do fenômeno aprender-ensinar-na-licenciatura-em-matemática e que darão subsídio para o desvelamento do pretendido. Afirmamos isso pelo entendimento de que são as vivências descritas e refletidas pelas pessoas em/da formação que possivelmente possibilitarão, tanto a ela quanto ao formador e à instituição formativa, a compreensão da essência[4] do movimento formativo, ou seja, o dar sentido às coisas que se aprende e se ensina.

A expressão do vivido pelos licenciandos em Matemática, portanto, é o objeto de estudo (reflexões sobre/nas ações de aprender e ensinar matemática) e o buscado será interpretado à luz da interrogação "O que as ações de aprender-ensinar do futuro professor revelam sobe o movimento formativo na Licenciatura em Matemática?".

A pertinência deste estudo situa-se na necessidade atual e constante de nos voltarmos ao solo da formação inicial de professores sob diferentes perspectivas analíticas para apreender o fenômeno aprender-ensinar-na-licenciatura-em-matemática, buscando o desvelamento acerca do que favorece o constituir-se professor de matemática no horizonte daquele que vai ensinar Matemática.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nossa atenção tem se voltado, no transcorrer desta pesquisa, para o âmbito educacional, com a adoção da postura fenomenológica. Isso quer dizer que não interrogamos o fenômeno aprender-ensinar-na-licenciatura-em-matemática com um objeto apartado da pessoa que aprende e ensina. Focamos a atenção no expresso por aqueles que vivenciaram o fenômeno estando na ação de aprender-ensinar. Assim, colocamos em evidência a pessoa em/da formação, o campo fenomenal da Licenciatura em Matemática e a vivência do fenômeno aprender-ensinar-na-licenciatura-em-matemática.

A pesquisa na abordagem fenomenológica inicia-se com uma interrogação surgida de um estranhamento, de um querer conhecer cada vez mais algo que é familiar (do mundo-vida), mas não compreendido; portanto, indica um movimento do pré-reflexivo ao reflexivo. Especificamente, para fundamentarmos a postura investigativa fenomenológica, embasamo-nos nos escritos de Husserl (2006) e Heidegger (1988).

"O que as ações de aprender-ensinar do futuro professor revelam sobre o movimento formativo na Licenciatura em Matemática?" diz da nossa perplexidade ao sermos no mundo (campo fenomenal da Licenciatura em Matemática). Perplexidade que se presentificou ao perguntarmos pelo "o que" do fenômeno, pois perguntar pelo "o que" diz do olhar direcionado aos aspectos ontológicos do fenômeno investigado, aspectos esses estruturantes (BICUDO, 2011). Portanto, a interrogação perguntou:

a) Pelo movimento constitutivo (histórico-filosófico) da formação de professores de Matemática, em que buscamos investigar o movimento que envolveu a criação de cursos de

[4] Essência como "[...] aquilo que se encontra no ser próprio de um indivíduo como o que ele é" (HUSSERL, 2006, p. 35).

ISSN: 2525-6645

formação de professores, assim como investigar o movimento da constituição da Licenciatura em Matemática no Brasil como campo de formação de professores de Matemática.

Para esse intento, fomos às legislações educacionais brasileiras (Decreto-Lei, Pareceres, Resoluções etc.), a estudos de autores que se dedicaram a temática da historicidade dos cursos de Licenciatura no Brasil - Aranha; Souza (2013); Candau (2012); Garnica, 2012, 2014; Silva, 2002- entre outros documentos.

b) Pelo entendimento do que é isso, aprender-ensinar como fio condutor da formação da pessoa, em que, para esse desvelamento, colocamo-nos a explicitar compreensões sobre o que é isto, aprender-ensinar como movimento de atualização das potências humanas e, no caso, do docente que ensinará matemática.

Para dissertamos sobre o aprender e o ensinar, fundamentamo-nos em Agostinho de Hipona e Tomás de Aquino (2017), Hugo de São Vítor (2015); Stein (2003); Heidegger (1976) e Kahlmeyer-Mertens (2005).

c) Pelo que tem sido tematizado em pesquisas brasileiras sobre o fenômeno formativo aprender-ensinar-na-licenciatura-em-matemática e o que essas tematizações revelam sobre o movimento formativo.

Questionamento esse que exigiu a ida às produções dos pesquisadores já graduados (teses/dissertações) que deram destaque às ações de aprender-ensinar como fio condutor da docência e também ao encontro do que tem sido tematizado por futuros professores (trabalhos de conclusão de curso), no encontro formador-formando (professor-aluno).

O acesso aos estudos dos pesquisadores já graduados deu-se pela base de dados Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e, após termos utilizados os passos do protocolo propostos por Ramos et al. (2014), encontramos 3 dissertações para serem analisadas-compreendidas-interpretadas.

Os TCCs dos licenciandos da UTFPR foram acessados pelo Repositório de Outras Coleções Abertas (ROCA) e, após termos seguido os passos do protocolo expostos por Ramos et al. (2014), não encontramos nenhum estudo que versasse sobre o fenômeno aprender-ensinar-na-licenciatura-em-matemática.

As perguntas a, b e c visaram tecer um pano de fundo para que a investigação do fenômeno em estudo fosse ao encontro da prática.

d) Pela constituição da docência (o vir-a-ser professor de Matemática) nas/pelas ações de aprender-ensinar.

Para atender ao chamado, foi preciso que fôssemos ao encontro do futuro professor em momento formativo constituinte da docência e nos lançar a compreender como a pessoa em/da formação vem se constituindo docente nas/pelas ações de aprender-ensinar-na-licenciatura-em-matemática. Investigação essa que abarcou as ações de: descrever como o movimento formativo na Licenciatura em Matemática tem sido compreendido pelos licenciandos pela análise-compreensiva-interpretativa das expressões dos futuros professores sobre/nas ações de aprender-ensinar; analisar compreensões sobre o aprender-ensinar Matemática nas expressões escritas e resultantes das transcrições dos encontros com os licenciandos; identificar, nas expressões escritas e resultantes das transcrições dos encontros com os licenciandos, compreensões sobre o vir-a-ser professor de matemática; mapear, nas

ISSN: 2525-6645

expressões escritas e resultantes das transcrições dos encontros com os licenciandos, possibilidades formativas para a Licenciatura em Matemática.

O encontro com o futuro professor de Matemática deu-se na disciplina de Didática da Matemática A, no campo fenomenal da Licenciatura em Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), campus Curitiba.

METODOLOGIA

Como já dito, em uma das etapas da pesquisa, fomos aos estudos (Teses/Dissertações/TCCs) produzidos por pesquisadores graduados e futuros professores de Matemática para buscarmos se o aprender-ensinar-na-licenciatura-em-matemática tem sido investigado e que compreensões desse fenômeno têm se revelado em pesquisas nacionais. Para sistematizar esse movimento anunciado, utilizamos os passos do protocolo proposto por Ramos et al. (2014)[5].

Em outra etapa da pesquisa, fomos ao encontro da prática - campo fenomenal da formação inicial – e elencamos, como elemento analítico privilegiado para a pesquisa, a expressão do vivido pelas pessoas em/da formação. Buscamos captar a essência do fenômeno aprender-ensinar-na-licenciatura-em-matemática nas/pelas expressões orais e escritas dos futuros professores.

Os dados da pesquisa foram constituídos na UTFPR - Curitiba, em três momentos diferenciados e em duas disciplinas voltadas à Didática da Matemática: Didática da Matemática A e Didática da Matemática B. A primeira, uma disciplina obrigatória aos estudantes da Licenciatura em Matemática e, a segunda, optativa. A constituição dos dados foi precedida pela autorização do CEP. Com o parecer positivo desse fomos ao encontro da prática, em momentos síncronos e assíncronos via *Google Meet e* plataforma *Moodle*, com a ciência de que participaríamos de 14 encontros síncronos, resultando em 15 horas/aula para cada momento da disciplina Didática da Matemática A e B. Esses momentos foram nosso alvo para a captação das expressões orais e escritas dos licenciandos.

Utilizamos, para este estudo, somente os dados constituídos na disciplina Didática da Matemática A, nos dois momentos em que ela foi ofertada: a. de 18 de março de 2021 a 25 de maio de 2021, referente ao segundo semestre de 2020 (Didática da Matemática A1), e b. de 15 de junho de 2021 a 03 de setembro de 2021, referente ao primeiro semestre de 2021 (Didática da Matemática A2).

Essa decisão embasou-se em alguns motivos, os quais explicitamos na tese, assim como justificaremos nela o porquê da escolha pela disciplina Didática da Matemática para constituir os dados da pesquisa.

[5] Esses autores propõe a utilização de alguns princípios gerais para a realização de uma revisão sistemática de literatura, aplicada ao âmbito das Ciências da Educação. O protocolo definido consta de: objetivos, equações de pesquisa pela definição dos operadores booleanos, âmbito, critérios de inclusão, critérios de exclusão, critérios de validade metodológica, resultados e tratamento de dados.

ISSN: 2525-6645

Os dados constituídos serão analisados de acordo com o que a fenomenologia preconiza, ou seja, em dois momentos: análise ideográfica (em que destacaremos as ideias individuais de cada participantes da pesquisa à luz da interrogação norteadora) e a nomotética (em que faremos o movimento analítico que sairá do individual para as generalizações).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entendemos que a postura investigativa anunciada possa contribuir para que o espaço da formação inicial de professores de Matemática seja fortemente colocado em evidência, visto que a essência do formar e formar-se parece estar conectada ao movimento de volver o olhar sobre o vivido nas ações de aprender-ensinar. Contribuição essa por colocar em destaque: a. a importância de a pessoa em/da formação estar constantemente fazendo a leitura reflexiva sobre e na vivência; b. do formador e instituição formativa estarem recorrentemente atentos a essas expressões (orais, escritas etc.).

REFERÊNCIAS

ALES BELLO, ANGELA. **Introdução à fenomenologia**. Bauru, SP: Edusc, 2006.

ARANHA, A. V. S.; SOUZA, J. V. A. DE. As licenciaturas na atualidade: nova crise? **Educar em Revista**, n. 50, p. 69–87, 2013..

BICUDO, M. A. V. (ORG.). **Pesquisa qualitativa segundo a visão fenomenológica**. São Paulo: Cortez, 2011.

CANDAU, J. Memória e Identidade. **Revista Contemporânea de Antropologia**, 2012. São Paulo: Contexto. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/>.

CHIUSO, D.; DENARDI; F.; PERRONI, T. (Orgs). **De Magistro: Santo Agostinho e São Tomás de Aquino**. Campinas, SP: CEDET.

GARNICA, A. V. M.; SOUZA, L. A. **Elementos de História da Educação Matemática**. São Paulo: Cultura Acadêmica/ Editora Unesp, 2012.

HEIDEGGER, M. **Ser e Tempo**. Petrópolis: Edições vozes, 1988.

HUSSERL, E. **Idéias para uma fenomenologia pura e para uma fenomenologia fenomenológica**. Aparecida, São Paulo: Idéias & Letras, 2006.

KAHLMEYER-MERTENS, R. S. Heidegger Educador: acerca do aprender e do ensinar. **Caderno de Filosofia e Psicologia da Educação**, p. 161–171, 2005. Vitória da Conquista.

ISSN: 2525-6645

RAMOS, A.; M. FARIA, P.; FARIA, Á. Revisão sistemática de literatura: contributo para a inovação na investigação em Ciências da Educação. **Revista Diálogo Educacional**, v. 14, n. 41, p. 17, 2014.

SÃO VÍTOR, H. de. **Didascalicon: a arte de ler**. Campinas, SP: Vide Editorial, 2015.

SILVA, C. M. S. da. Formação de professores e pesquisadores de Matemática na Faculdade Nacional de Filosofia. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 117, p. 103-126, 2002.

STEIN, E. **Obras completas IV: Escritos antropológicos y pedagógicos**. 1ª ed. Burgos: Ediciones El Carmen - Editorial de Espiritualidad - Editorial Monte Carmelho, 2003.

ISSN: 2525-6645

XII WORKSHOP
II ESCOLA DE VERÃO
PPGECM - UFPR
07 A 11 DE MARÇO DE 2022 - CURITIBA - PR

EDUCAÇÃO INCLUSIVA PARA DISCENTES COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA (TEA) NA PERSPECTIVA DOS(AS) DOCENTES DE CIÊNCIAS: LIMITAÇÕES E POTENCIALIDADES DE UMA EXPERIÊNCIA DE FORMAÇÃO CONTINUADA E OFICINAS PEDAGÓGICAS

DIAS, Rafaela Cruz[1]

[1]**d.rafaeladias@gmail.com**

OLIVEIRA, Roberto Dalmo Dalmo Varallo Lima de[2]

[2]**robertodalmo@ufpr.br**

Área de Concentração: Educação Ciências

Linha de Pesquisa: Formação de Professores que Ensinam Ciências e Matemática

RESUMO: A Educação Inclusiva tem como principal objetivo o efetivo envolvimento de todos os alunos no processo de ensino aprendizagem. Deficiências e necessidades especiais de aprendizagem devem ser consideradas para a elaboração de aulas, não sendo ponderadas somente as dificuldades desses estudantes, mas também suas múltiplas potencialidades. A presente pesquisa apresentará uma revisão bibliográfica do contexto da Educação Inclusiva e do Ensino de Ciências no Brasil. Terá como foco a Educação Inclusiva para discentes com Transtorno do espectro autista (TEA), abordando assim, o quadro sintomático, diagnóstico e graus de intensidade. O objetivo deste estudo é compreender, a partir de perspectivas de docentes de Ciências, presente em oficinas pedagógicas, questionários e um curso de formação continuada sobre inclusão acerca dos limites e possibilidades de trabalho na Educação Básica para efetivação da inclusão de pessoas com TEA.

PALAVRAS – CHAVE: Educação Inclusiva. Ensino de Ciências. Transtorno do Espectro do Autista. TEA. Formação Continuada.

INTRODUÇÃO

A deficiência, interpretada como enfermidade, aplica-se à definição estabelecida a partir do modelo médico da deficiência. Contudo, ocorre uma relação diretamente proporcional entre o aumento desse segmento populacional e o desenvolvimento social técnico e científico, a partir do princípio de contrariedades de desenvolvimento físico e cognitivo (BARNES, 2009). Embora não constitua uma perspectiva consideravelmente difundida no Brasil; quando comparada a outras interpretações, como o próprio modelo médico, o modelo social da deficiência, o qual compreende o conceito a partir de fatores políticos e coletivos, apresenta uma forma mais abrangente de interpretação do que a desenvolvida em face da existência de uma doença ou ausência de determinada capacidade (FRANÇA, 2013).

A educação direcionada a pessoas com deficiência pode ser entendida a partir do enfoque no desenvolvimento coletivo e de construção do caráter do indivíduo. O entendimento da inclusão educacional é enfatizado no Plano Nacional de Educação (PNE), Lei n° 10.172/2001: “o grande avanço que a década da educação deveria produzir seria a construção de uma escola inclusiva que garanta o atendimento à diversidade humana” (BRASIL, 2001).

ISSN: 2525-6645

A parcela de discentes com deficiência matriculados em turmas regulares apresentou um aumento gradativo no decorrer dos anos. Em 2019, com relação a 2017, pode-se observar essa intensificação no número de matrículas em todas as etapas do ensino. Esse aumento, com exceção da modalidade de educação para jovens e adultos, foi superior a 89%, sendo referente a alunos matriculados em turmas regulares, obtendo como resultado 92,8% dos discentes com deficiência, associados à perspectiva inclusiva de educação. Segundo o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) (2019), mais de 95% estão vinculados ao ensino público, sendo que 40,8% desses alunos têm acesso ao atendimento educacional especializado.

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é enquadrado como um Transtorno de Neurodesenvolvimento, que afeta principalmente comportamento associados à linguagem e interação social. A Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com TEA, instituída pela Lei n° 12.764/2012, determina que a pessoa com TEA seja integrada ao conceito de pessoa com deficiência, perante a lei, obtendo assim, a confirmação de seus respectivos direitos (BRASIL, 2012). Sendo assim, garantido o acesso à educação adequada, evidenciando a necessidade de aprimoramento, a partir do número reduzido de estudos especificamente associados à educação inclusiva e ao TEA.

A Ciência possibilita que o homem se reconheça dentro de seu ambiente, entenda as transformações e características do universo, sendo esse um dos objetivos do Ensino Fundamental. Compreender a forma como o mundo e o corpo humano funcionam contribuem para a elaboração de explicações, questionamentos e associações entre Ciências, Tecnologia e Sociedade. Dessa forma, o ensino de Ciências atua no desenvolvimento da integridade e interpretação do respeito individual e social do discente (LIPPE; CAMARGO, 2009).

Esta pesquisa tem como objetivos, compreender, a partir de perspectivas de docentes de Ciências, presente em oficinas pedagógicas, questionários e um curso de formação continuada sobre inclusão acerca dos limites e possibilidades de trabalho na Educação Básica para efetivação da inclusão discentes com Transtorno do Espectro Autista (TEA).

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Na perspectiva da educação inclusiva, atividades que desenvolvam a diversidade e identidade, proporcionam a elaboração de métodos e técnicas de interação que sejam adequadas ao contexto de um determinado grupo e também no aspecto individual de cada aluno, dentro de todas as disciplinas (CAMARGO, 2017).

O Ensino Inclusivo possibilita o aprimoramento de habilidades e conhecimentos de alunos com necessidades especiais, porém, estudos apontam que, com o domínio progressivo das capacidades de escrita, leitura, e autonomia social, ocorre a gradativa evasão do aluno das instituições de ensino. Nos anos iniciais do Ensino Fundamental ocorre o aprendizado entendido como básico, com isso, privilegiam-se as disciplinas de Matemática e Língua Portuguesa. O aprimoramento de métodos inclusivos de educação é totalmente necessário, principalmente com relação às disciplinas que dependem direta ou indiretamente de alguma forma de atividade prática para a assimilação de certos conteúdos, como é o caso do ensino de Ciências, Química, Física e Biologia (LIPPE; CAMARGO, 2009).

ISSN: 2525-6645

O currículo escolar brasileiro incorpora a disciplina de Ciências, desde a publicação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), Lei n° 4.061/61, em 1961. Contudo, a disciplina passou a ter caráter obrigatório nos anos iniciais do Ensino Fundamental, somente após a Lei n° 5.692, na atualização da LDB, no ano de 1971. Com relação à docência, a partir da promulgação da LDB, de 1996; Lei n° 9.394, torna-se obrigatório à formação superior, para docentes da educação infantil e dos anos iniciais do Ensino Fundamental**.**

De acordo com Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), a exposição da Ciência possibilita o entendimento da realidade e de suas transições, sendo esse, um dos propósitos desse domínio no Ensino Fundamental. A assimilação de suas convicções e metodologias, pode desenvolver o senso crítico, relacionado ao questionamento do que ocorre no meio no qual o indivíduo está inserido. O Ensino de Ciências pode e deve estimular a busca da compreensão de fenômenos naturais, de maneira que, a percepção da intervenção no meio ambiente e na utilização de recursos, possa ser mediada a partir de reflexões éticas abordadas no âmbito da Ciência, Sociedade e Tecnologia (BRASIL, 2001). Estudar Ciências, de forma investigativa possibilita um entendimento diferenciado, que promove o interesse e estimula a curiosidade da criança.

> [...] deste modo, a prática de ensinar Ciências por investigação passa a contemplar com os alunos: uma visão crítica da Ciência, as condições de produção e as implicações sociais da atividade científica, a fim de formar cidadãos que não assumam uma postura passiva frente às implicações científicas em suas vidas, mas que utilizem essas discussões para a tomada de decisões e para a construção de uma sociedade democrática (ANDRADE; MASSABNI, 2011, p. 133).

A inclusão de alunos com deficiência deve considerar todos os tipos de particulares físicas e cognitivas, inclusive Transtornos Globais de Desenvolvimento. O desenvolvimento de meios de diagnóstico mais eficientes e o incentivo à disseminação de informações sobre esses transtornos, influencia diretamente no aumento de matrículas de alunos em classes especiais e inclusivas, à medida que o reconhecimento de quadros comportamentais é associado à busca por um atendimento especializado específico. O TEA é um exemplo desses Transtornos e está se tornando cada vez mais reconhecido mundialmente, tornando a necessidade de adaptação curricular e didática evidente para a inclusão dessas pessoas no sistema de ensino.

Segundo a quinta edição do Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-V), elaborado pelo *American Psychiatric Association* (APA), o TEA é incorporado ao padrão de Transtornos de Neurodesenvolvimento. A distinção de acordo com o grau de severidade, deve ser definida de acordo com fatores de interação social e comunicação (CABRAL; MARIN, 2017).

O TEA apresenta a “tríade sintomatológica”, que se relaciona ao regresso da linguagem oral, que determina o nível de dano aos processos de: integração social, comunicação e estereotipagem e repetição comportamental. A contrariedade relacionada à compreensão de outro indivíduo como motivador intencional, o que se enquadra no âmago de deficiência no processo de atenção compartilhada, na reprodução de ações, entretenimento com pares e na formalidade são comportamentos característicos dentro do espectro. O TEA designa-se por desvios de conduta, como restrição ou carência integral de comunicação verbal, insuficiência de contato social e comportamentos limitados estereotipados (SCHMIDT, 2016).

ISSN: 2525-6645

A criança com TEA necessita de um processo de ensino específico, pois geralmente não compreende, de forma espontânea, ações que comumente seriam assimiladas a partir da observação e experiência. As objeções da criança impossibilitam ou prejudicam a associação de causa e efeito. Assim, evidencia-se a indispensabilidade da elaboração de metodologias de amparo para a concretização dessas associações, na qual devem ser consideradas as capacidades individuais do aluno de acordo com a severidade do quadro do TEA. Portanto, é imprescindível que o procedimento de aprendizagem se inicie o mais breve possível, de acordo com as especificidades da criança (BRASIL, 2001).

Embora os resultados do Ensino Inclusivo sejam abordados e comprovados em diversos estudos; com relação ao TEA, ainda é necessário aprofundamento específico, para que metodologias realmente eficientes sejam aplicadas, proporcionando aperfeiçoamento no processo de ensino-aprendizagem dos discentes com TEA. O processo de aprendizagem de uma criança com TEA exige sistematização e um ambiente que estimule o interesse do aluno. Devido à dificuldade de abstração relacionada ao TEA, as metodologias aplicadas em sala de aula devem ter como base o desenvolvimento do lúdico, trabalhando a habilidade visual e tátil da criança (NUNES, 2014).

Portanto, esse estudo será executado a partir da análise de múltiplas perspectivas com finalidade de adequação à variação comportamental do TEA e a necessidade de desenvolvimento de metodologias específicas adaptadas para o Ensino de Ciências Inclusivo para discentes com deficiência e necessidades específicas de aprendizagem.

METODOLOGIA

Este estudo se enquadra na finalidade de pesquisa básica observacional participante, tendo como objetivo o desenvolvimento de conhecimentos e interpretação acerca da educação inclusiva no ensino de Ciências e discentes com TEA, e conteúdos relacionados ao tema. Trata-se de uma pesquisa transversal qualitativa de caráter exploratório, que buscará compreender a complexidade do ensino-aprendizagem associado ao TEA e potencialidades de metodologias de Educação Inclusiva, diante do contexto educacional brasileiro.

A coleta de dados será executada a partir de pesquisa bibliográfica e documental. A revisão corresponde à tipologia integrativa, sendo que utilizará a relação teórica e empírica de referências específicas. Entre os materiais que serão consultados, integram-se artigos científicos nacionais e internacionais, nas bases SCIELO e Portal de Periódicos da CAPES, além da literatura disponível na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD).

Em determinadas etapas do estudo, serão aplicados quatro questionários (online) para avaliação da efetividade das oficinas e curso, além de serem utilizados como um dos referenciais para análise das perspectivas dos docentes acerca dos limites e possibilidades do Ensino de Ciências para alunos com TEA.

A descrição do TEA, quadro sintomático característico, diagnóstico e implicações no desenvolvimento cognitivo e de ensino-aprendizagem serão elaborados de acordo com bibliografia médica e psiquiátrica correspondente atualizada. A pesquisa documental será

ISSN: 2525-6645

realizada a partir da análise da legislação, documentos oficiais e relatórios relacionados à educação, ensino de Ciências e TEA.

A elaboração de oficinas pedagógicas será executada de forma que explore a teoria e a prática acerca do tema do estudo. Após a contextualização da educação inclusiva e o TEA, será elaborado um curso de formação continuada, no qual serão abordadas propostas de técnicas e métodos relacionados ao ensino de Ciências.

As análises acerca dos resultados tanto da revisão, quanto dos resultados da aplicação das oficinas pedagógicas, questionários e curso de formação continuada serão executadas a partir da Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2004).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entender a deficiência como algo além de uma imperfeição, considerando a amplitude pessoal de cada aluno, destacando suas múltiplas funcionalidades e potencialidades, deve ser a base do ensino de pessoas com alguma singularidade física ou cognitiva. A compreensão da diversidade, do respeito às diferenças é algo vital quando se trata de educação, proporcionar a inclusão suplementada no exercício não apenas da igualdade, como principalmente da equidade, contribui para o desenvolvimento de uma sociedade menos desigual e consequentemente mais ativa diante da expressão de suas singularidades. No aspecto acadêmico, este estudo poderá contribuir com o desenvolvimento de interpretações diante do ensino-aprendizado na educação inclusiva e especificamente relacionada ao ensino de Ciências e sua ampla potencialidade diante de metodologias ativas para discentes com TEA.

REFERÊNCIAS

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais:** DSM - V. 5. ed. Porto Alegre: Artmed. xliv, 2014.

ANDRADE, M. L. F.; MASSABNI, V. G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Porto Editora. Ed. 70, 2004.

BARNES, C. Un chiste “malo”: ¿rehabilitar a las personas con discapacidad en una sociedad que discapacita? In P. Brogna (Org.), **Visiones y revisiones de la discapacidad**, México, s.v., s.n., p. 101-122, jun. 2009.

BRASIL. Lei Nº 10.172. Aprova o Plano Nacional de Educação (PNE) e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 10 jan. 2001. Seção 1. p. 1.

BRASIL. Lei n°12.764. Institui a Política Nacional da Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista. Institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da

ISSN: 2525-6645

Pessoa com Transtorno do Espectro Autista; e altera o § 3º do art. 98 da Lei nº 8.112, de 1990. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 27 dez. 2012. Seção 1. p. 1.

CABRAL, C. S.; MARIN, A. H. Inclusão escolar de crianças com Transtorno do Espectro Autista: uma revisão sistemática da literatura. **Revista Educação**, Belo Horizonte, v. 33, n. 142079. p. 1-30. abr. 2017.

CAMARGO, E. P. de. (2017). Inclusão social, educação inclusiva e educação especial: enlaces e desenlaces. **Ciência e Educação**. Bauru, v. 23, n. 1, p. 1-6, mar. 2017.

FRANÇA, T. H. Modelo Social da Deficiência: uma ferramenta sociológica para a emancipação social. **Revista Lutas Sociais**, São Paulo, v. 17, n. 31, p. 59-73, ago. 2013.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). Censo Escolar, 2019. Brasília: MEC, 2019.

LIPPE, E. M. O.; CAMARGO, E. P. de. **O ensino de Ciências e seus desafios para a inclusão:** o papel do professor especialista. São Paulo: Editora Unesp/Cultura Acadêmica, 2009.

NUNES, F.C.F. **Atuação política de grupos de pais de autistas no Rio de Janeiro:** perspectivas para o campo da saúde. 147 p. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) - Instituto de Medicina Social, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

SCHMIDT, C. Inclusão escolar e autismo: uma análise da percepção docente e práticas pedagógicas. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 222-235. out. 2016.

ISSN: 2525-6645

O PCK NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO INFANTIL E O ENSINO EM CIÊNCIAS NATURAIS

QUIDIGNO, Raquel de Abreu Fochesato[1]

[1]**raquel.fochesato@gmail.com**

CAMARGO, Sérgio[2]

[2]**s.camargo@ufpr.br**

ZIMER, Tania Teresinha Bruns[3]

[3]**taniatbz@ufpr.br**

Área de Concentração: Educação em Ciências

Linha de Pesquisa: Formação de Professores que Ensinam Ciências e Matemática

RESUMO: A Educação Infantil visa o desenvolvimento integral da criança. No entanto, as investigações nacionais sobre a Educação em Ciências na Educação Infantil com foco na formação dos professores atuantes nessa etapa ainda são incipientes. Essa pesquisa de doutorado, em andamento, tem como objetivo analisar a contribuição da(s) disciplina(s) que abordam o PCK para o Ensino de Ciências Naturais na formação inicial de professores multidisciplinares para a atuação na Educação Infantil. Essa investigação qualitativa está fundamentada em Shulman, Carlsen e Quidigno, Camargo e Zimer. Buscando atingir tal objetivo a pesquisa será realizada em dois momentos. O primeiro será o estado do conhecimento realizado com produções nacionais (BDTD e Banco de Teses e Dissertações da Capes) e internacionais (ERIC e Scopus). A pesquisa de campo, segundo momento, haverá a seleção da/das IES participantes, seleção das disciplinas e a aplicação dos instrumentos de coleta de dados. Os resultados poderão auxiliar na reflexão da formação do professor multidisciplinar.

PALAVRAS – CHAVE: Educação Infantil. Formação inicial. Professor Multidisciplinar. Educação em Ciências. Conhecimento Pedagógico do Conteúdo.

INTRODUÇÃO

São diversas as pesquisas que buscam compreender o processo de formação inicial de professores que ensinam Ciências Naturais e sua influência na atuação desses futuros docentes em sala de aula. No entanto, quando se fala de investigações na área de Educação Ciências voltadas ao processo de formação inicial de professores que irão atuar com a Educação Infantil essa realidade é diferente. Poucas são as pesquisas na área que abordam o trabalho com a primeira etapa da Educação Básica e quando considera-se o enfoque na formação inicial dos professores multidisciplinares esse número é mais reduzido.

O profissional responsável pelo trabalho com as crianças de 0 a 5 anos, segundo o artigo 62 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação são aqueles formados “em nível superior, em curso de licenciatura plena, admitida, como formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nos cinco primeiros anos do ensino fundamental, a oferecida em nível médio, na modalidade normal” (BRASIL, 1996). Assim, o professor multidisciplinar que atuará na Educação Infantil será o graduado em Licenciatura em Pedagogia, sendo aceita a formação

ISSN: 2525-6645

a nível médio. A discussão aqui realizada será entorno da formação do professor multidisciplinar no âmbito da educação superior.

Diferentes pesquisas que defendem a importância as Ciências Naturais na Educação Infantil apontam para a necessidade de investigações que abordem e problematizem a formação inicial do professor que atua nessa primeira etapa da Educação Básica (DOMNGUEZ e TRIVELATO, 2014; SILVA, 2015). As pesquisas apontam ainda para um déficit na formação inicial dos professores atuantes na Educação Infantil para com o trabalho dos assuntos relacionados à área das Ciências Naturais (HORA, 2008; SILVA, 2015).

Sabe-se que o primeiro contato formal com os conhecimentos da área das Ciências Naturais acontecerá na Educação Infantil e, portanto, existe uma demanda por formação adequada para que o professor multidisciplinar saiba mediar esse processo. O trabalho dessa área do conhecimento com as crianças é previsto inclusive pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento que apresenta a abordagem curricular na Educação Infantil brasileira (BRASIL, 2018). Tal documento, apresenta seis direitos que devem ser assegurados às crianças, destaca-se dentre eles o direito de

> **Explorar** movimentos, gestos, sons, formas, texturas, cores, palavras, emoções, transformações, relacionamentos, histórias, objetos, elementos da natureza, na escola e fora dela, **ampliando seus saberes sobre a cultura, em suas diversas modalidades**: as artes, a escrita, **a ciência e a tecnologia** (BRASIL, 2018, p., grifo nosso).

Cabe então ao professor multidisciplinar propiciar situação, atividades, brincadeiras que permitam com que a criança explore, se desenvolva e aprenda assuntos próprios da área das Ciências Naturais. Considera-se então a existência de um conhecimento do professor multidisciplinar próprio para o trabalho com as Ciências Naturais na Educação Infantil. Dessa forma, o presente trabalho tem como problema: **Como as disciplinas que abordam os conhecimentos pedagógicos do conteúdo (PCK) para o Ensino de Ciências Naturais, dos cursos de Licenciatura em Pedagogia ofertados por Instituições de Ensino Superior (IES) públicas, contribuem para a formação inicial de professores multidisciplinares para o trabalho na Educação Infantil?**

Levando em consideração os aspectos apresentados acima, tem-se como objetivo geral da pesquisa analisar a contribuição da(s) disciplina(s) que abordam o conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) para o Ensino de Ciências Naturais na formação inicial de professores multidisciplinares para a atuação na Educação Infantil. Buscando atingir o objetivo geral forma elencados os seguintes objetivos específicos: Identificar, nos documentos dos cursos de Licenciatura em Pedagogia das IES públicas a(s) disciplina(s) que possuem indícios da presença das dimensões do PCK para o trabalho com as Ciências Naturais na Educação Infantil; Observar indícios das dimensões constituintes do PCK, para o trabalho com Ciências Naturais na Educação Infantil, na formação inicial de professores multidisciplinares da/das IES públicas selecionada(s) ao longo da(s) disciplina(s).

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

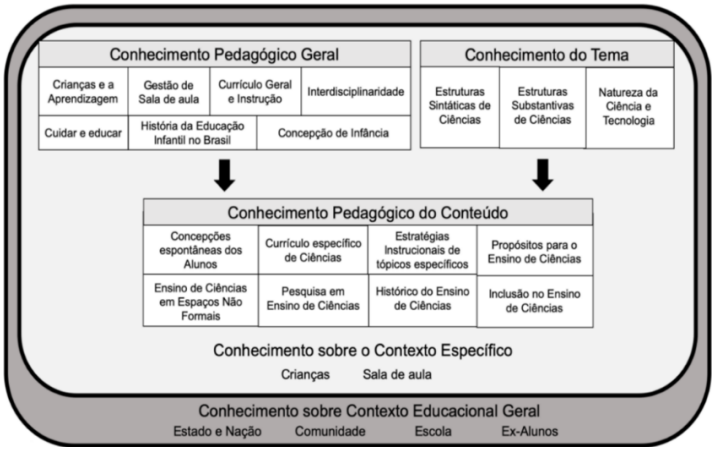
ISSN: 2525-6645

Para a realização da investigação proposta, se faz necessário compreender a teoria que subsidia a compreensão do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo. Nesse sentido, adentra-se no constructo teórico proposto por Shulman (1986, 2014) denominado "base de conhecimentos para o ensino". Tal base pode ser definida como: um corpo de compreensões, conhecimentos, habilidades e disposições que são necessários para que o professor possa propiciar processos de ensinar e de aprender, em diferentes áreas do conhecimento, níveis, contextos e modalidades de ensino" (MIZUKAMI, 2004, p. 38). A base em um momento inicial foi pensada segundo Shulman (1986, 2014), com sete conhecimentos primordiais para a atividade docente. No entanto esses sete conhecimentos foram sintetizados em três, sendo eles: o conhecimento do conteúdo específico, o conhecimento pedagógico geral e o conhecimento pedagógico do conteúdo (SHULMAN, 1986).

A base é construída ao longo da carreira do professor, sendo obtida a partir de quatro fontes principais: formação acadêmica; entorno e materiais do meio escolar; pesquisas que afetam diretamente a prática docente; a própria prática docente (SHULMAN, 2014). Nesse sentido, o foco da presente pesquisa estará na investigação de uma das fontes, a formação acadêmica. Outro aspecto específico dessa investigação em andamento é o enfoque no conhecimento pedagógico do conteúdo, também conhecido pela sigla PCK, que remete a sua nomenclatura em inglês (Pedagogical Content knowledge). O PCK é "amalgama especial de conteúdo e pedagogia que é terreno exclusivo dos professores, seu meio especial de compreensão profissional" (SHULMAN, 2014, p. 206). Esse conhecimento é específico dos professores, inclusive sendo o que o diferencia dos especialistas na mesma área. Dessa forma, o PCK vai além de conhecer o conteúdo a ser ensinado, trata-se de conhecer o conteúdo para o ensino (SHULMAN, 1986).

A partir da proposta de Shulman (1986, 2014) outros autores estruturaram modelos para a base, buscando expandi-la ou modificá-la de alguma maneira. Considera-se para a presente pesquisa a adaptação do modelo de Carlsen (2002) realizada por Quidigno, Camargo e Zimer (2021), que buscou adaptar o modelo específico da base para o ensino de Ciências para a realidade da Educação Infantil, como pode ser visualizado na figura 1.

FIGURA 1- BASE DE CONHECIMENTOS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS NA EDUCAÇÃO INFANTIL



FONTE: QUIDIGNO; CAMAGO; ZIMER (2021, p. 242).

ISSN: 2525-6645

Assim, a presente pesquisa de doutorado em andamento pretende utilizar desse arcabouço teórico, mais especificamente das dimensões do PCK observadas e propostas por Quidigno, Camargo e Zimer (2021) para analisar a contribuição das disciplinas que abordam o conhecimento pedagógico do conteúdo para o Ensino de Ciências Naturais na formação dos Licenciandos em Pedagogia para a atuação na Educação Infantil.

METODOLOGIA

Buscando responder o problema de pesquisa e atingir o objetivo proposto, pretende-se realizar uma pesquisa qualitativa, que pode ser pensada em dois momentos distintos, porém complementares. O primeiro momento consiste na realização de um estado do conhecimento (MOROSINI, 2015) das pesquisas nacionais e internacionais que estudam o PCK para o ensino de Ciências Naturais com enfoque na formação inicial do professor atuante na Educação Infantil. Já foram realizados levantamentos em duas bases de dados brasileiras que compilam trabalhos de mestrado e doutorados realizados em âmbito nacional. A busca foi realizada com as seguintes palavras chaves: “PCK”, “Conhecimento Pedagógico do Conteúdo”. Contou com um total de 350 produções, sendo 185 trabalhos na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e 165 trabalhos no Banco de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Dentre esses trabalhos apenas dois abordaram a formação inicial do professor multidisciplinar na perspectiva teórica do PCK. No entanto, nenhuma dessas produções apresentou enfoque na Educação Infantil. A pesquisa atualmente encontra-se na etapa de busca de produções internacionais, nas bases ERIC e Scopus, que abordem a temática proposta.

O segundo momento da pesquisa consistirá na pesquisa de campo. Inicialmente haverá a seleção da/das instituição/ões de ensino superior (IES) participantes e análise dos currículos dos cursos de Licenciatura em Pedagogia para seleção das disciplinas que poderão abordar o PCK para o Ensino de Ciências. Essa etapa será a mais complexa por abordar e buscar identificar conhecimentos próprios dos licenciandos que precisam ser explicitados. Para isso, adota-se comumente em investigações que buscam analisar o PCK as avaliações multimétodos (FERNANDEZ, 2015). Em seguida, serão selecionados os instrumentos de constituição de dados que permitam observar a construção do PCK para o Ensino de Ciências Naturais na Educação Infantil na formação inicial do Pedagogo, como: registro em vídeo e áudio das aulas da disciplina, trabalhos realizados pelos alunos na disciplina, aplicação do CoRe (Representação de Conteúdo) e entrevista com os alunos. Após a seleção e aplicação dos instrumentos na(s) IES selecionada(s), passa-se e para a análise e tratamento do material empírico e documental. Pretende-se utilizar como metodologia para tal a Análise Textual Discursiva (MORAES e GALIAZZI, 2016) com o suporte do software ATLAS.ti.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diferentes pesquisas apontam para as lacunas na formação inicial do professor multidisciplinar para o trabalho com a Educação Infantil e a área das Ciências Naturais. O estudo do PCK na formação inicial de professores poderá auxiliar tanto licenciando quanto os

ISSN: 2525-6645

formadores pela busca de um maior desenvolvimento do PCK, e consequentemente na melhoria da qualidade do trabalho com as Ciências Naturais na primeira etapa da Educação Básica. A presente investigação em andamento, busca analisar a contribuição das disciplinas que abordam o conhecimento pedagógico do conteúdo para o Ensino de Ciências Naturais na formação dos Licenciandos em Pedagogia para a atuação na Educação Infantil. Com isso, percebe-se uma potencialidade nessa pesquisa para o repensar a formação do Licenciando em Pedagogia e refletir como essa formação pode auxiliar na construção desse conhecimento próprio da profissão docente, o PCK.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Presidência da República, 20 dez. 1996a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm >. Acesso em: 2 nov. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: Educação é a base. Brasília, DF: MEC, 2018, 468 p.

CARLSEN, W. S. Domains of Teacher Knowledge. In: GESS-NEWSOME, J.; LEDERMAN, N. G. (Ed.). **Examining Pedagogical Content Knowledge**: The Construct and its Implications for Science Education. 2. ed. New York: Kluwer Academic Publishers, 2002. Cap. 5. p. 133-144.

FERNANDEZ, C. Revisitando a base de conhecimentos e o conhecimento pedagógico do conteúdo (pck) de professores de ciências. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. 2, p.500-528, maio 2015.

HORA, M. N. H. S. **Práticas docentes na educação infantil:** o entrelace dos saberes disciplinares e pedagógicos nas aulas de ciências naturais. 2008. 154 f. Dissertação - Curso de Mestrado em Ensino de Ciências, Universidade Rural de Pernambuco, Recife, 2008

MIZUKAMI, M. G. N. Aprendizagem da Docência: algumas contribuições de L. S. Shulman. **Educação**, Santa Maria, v. 29, n. 2, p. 33-49, jan. 2004.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. 3 ed. Ijuí: UNIJUÍ. 2016. 264p.

MOROSINI, M. C. Estado do Conhecimento e questões do campo científico. **Educação**, Santa Maria, v. 40, n. 1, p. 101-116. jan. 2015.

QUIDIGNO, R. A. F.; CAMARGO, S.; ZIMER, T. T. B. Formação inicial de professores e a base de conhecimentos para o ensino de ciências naturais na Educação Infantil. **Amazônia – Revista de Educação em Ciências e em Matemática,** Belém, v. 17, n. 38, 2021. p. 227-243. 2021.

ISSN: 2525-6645

SHULMAN, L. S. Conhecimentos e Ensino: Fundamentos para uma nova reforma. **Cadernos Cenpec,** São Paulo, v. 4, n. 2, p.196-229, dez. 2014.

SHULMAN, L. S. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. **Harvard Educational Review,** Harvard, v. 1, n. 57, p.1-22, jan. 1987.

SILVA, F. D. A. **Representações sociais de professores da educação infantil sobre o desenvolvimento da prática pedagógica em Ciências**. 2015. 98 f. Tese - Curso de Doutorado em Educação, Universidade Federal de Uberlândia, 2015.

DOMINGUEZ, C. R. C.; TRIVELATO, S. L. F. Crianças pequenas no processo de significação sobre borboletas: como utilizam as linguagens? **Ciência & Educação**, Bauru, v. 20, n. 3, p. 687-702, set. 2014.

ISSN: 2525-6645

DISCURSOS DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS PÓS-BNCC: FORMAÇÃO E PRÁTICA

OLIVEIRA, Samuell Nunes[1]

[1]**samuell_ccb@hotmail.com**

PALCHA, Leandro Siqueira[2]

[2]**leandropacha@gmail.com**

Área de Concentração: Educação em Ciências

Linha de Pesquisa: Formação de Professores que Ensinam Ciências e Matemática

RESUMO: Na contemporaneidade, inúmeras discussões vêm sendo desencadeadas após a implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e suas normativas decorrentes. O que nos impele a problematizar como os professores de ciências percebem sua formação e desenvolvem sua prática a partir de novos documentos norteadores para o ensino. O objetivo geral desta pesquisa reside em analisar os discursos de professores sobre o ensino de Ciências após a implementação da BNCC. Os objetivos específicos são: a) compreender que efeitos de sentido sobre o ensino de Ciências são desencadeados pelos professores na contemporaneidade; b) identificar como vem ocorrendo o atual processo de formação do professor como sujeito da construção do conhecimento; c) elucidar caminhos para a prática docente a partir das relações entre os discursos. Como referencial teórico-metodológico e analítico a pesquisa se guiará pelos pressupostos da Análise de Discurso (AD) Francesa, visando desvelar sentidos para a Educação em Ciências.

PALAVRAS – CHAVE: Ensino de Ciências. Análise de Discurso. Formação de Professores.

INTRODUÇÃO

Em meio às mudanças ocorridas na educação brasileira, nos últimos tempos, muitos pesquisadores vêm propondo discussões sobre a implementação da Base Nacional Comum Curricular – BNCC (RODRIGUES; PEREIRA; MOHR, 2020; RODRIGUES; PEREIRA; MOHR, 2021). O que, portanto, mostra a importância atual de fomentar o debate sobre a formação e a prática de professores, buscando entender seu funcionamento.

Nesse contexto, esta pesquisa justifica-se pela necessidade de compreender as atuais necessidades para o ensino de Ciências pela ótica dos professores em exercício, com a finalidade de observar como reverberam as articulações entre os documentos normativos propostos e a prática profissional desenvolvida. Logo, podemos questionar qual seria o discurso de professores sobre o ensino de Ciências a partir de olhares à BNCC, como também o que devemos pensar para a formação de professores.

O objetivo maior deste trabalho, portanto, reside em analisar os discursos de professores sobre o ensino de Ciências após a implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), com a intenção de pensar aspectos relacionados à formação e prática pedagógica. Para essa finalidade, temos como objetivos específicos: a) compreender que efeitos de sentido sobre o ensino de ensino de Ciências são desencadeados pelos professores na contemporaneidade; b) identificar como vem ocorrendo o atual processo de formação do

ISSN: 2525-6645

professor como sujeito da construção do conhecimento; c) elucidar caminhos para a prática docente a partir das relações entre os discursos.

No caminho percorrido para a compreensão dessa temática, será realizada uma revisão da literatura sobre o ensino de Ciências; um estudo sobre os marcos legais para a construção do currículo; e uma análise da interlocução com professores. A partir disso, espera-se desenvolver uma análise dos discursos produzidos por professores de ciências, na intenção de entender as necessidades e as demandas que se apresentam para o desempenho das atividades no contexto educativo contemporâneo.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Ao estudar a formação de professores, faz-se necessário compreender a relação entre o professor e o aluno produzida pela mediação do conhecimento. A concepção de mediação, surge no momento que entendemos que problematizar para reconstruir o conhecimento, "redireciona o foco do ensinar para o aprender, do professor para o aluno" (MORAES, 2004, p. 19). Precisamos então ressignificar nossas práticas na perspectiva de consolidar as aprendizagens dos alunos mediante desafios que possibilitem a construção de seus conhecimentos, haja vista que "são os próprios alunos que necessitam reconstruir o que sabem, por meio da produção acompanhado pelo professor, que por sua vez faz o encaminhamento qualificado do processo, questionando, sugerindo atividades e materiais e criticando as produções dos alunos" (MORAES, 2004, p. 19).

No contexto atual, é imprescindível pensar nosso papel enquanto professor de Ciências na sala de aula, e esse papel deve ser levado em consideração na reconstrução do conhecimento para avançar em direção ao desconhecido, a partir do que já é sabido. Moraes (2004) destaca que aprender é reconstruir o conhecimento, tornando-o mais complexo. Todavia, devemos pensar no professor como mediador, onde o mesmo ajuda na ampliação e no aprofundamento dos conhecimentos existentes, surgindo então práticas como a problematização (MORAES, 2004).

Necessitamos, assim, considerar a relevância da formação docente, pois a partir dela poderemos refletir sobre o que nós professores de Ciências devemos conhecer ou o que devemos saber e ensinar. Partindo dessa ideia, nós professores de Ciências, "não só carecemos de uma formação adequada, como não somos sequer conscientes das nossas insuficiências" (CARVALHO; GIL-PERES, 2011, p. 15). Surge então a necessidade de reflexão sobre a nossa formação, e essa necessidade é intensificada mediante os últimos acontecimentos educacionais com a implementação de outros documentos que buscam nortear a educação nacional.

Com isso, existem muitas discussões e mudanças significativas que vêm ocorrendo tanto em âmbito macro como no âmbito microssocial. Assertivamente entendemos que as discussões e considerações sobre as práticas docentes buscam cotidianamente "[...] favorecer um trabalho de mudança didática que conduza os professores (em formação ou em atividade), a partir de suas próprias concepções, a ampliarem seus recursos e modificarem suas perspectivas" (CARVALHO; GIL-PERES, 2011, p. 31).

ISSN: 2525-6645

Na atual conjuntura educacional brasileira, inúmeras discussões sobre o currículo e o processo de ensino em ciências vêm ocorrendo em função da implementação da BNCC, sendo este, entendido como um documento normativo que "define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento" (BRASIL, 2018. p. 7). A BNCC vem para promover uma integração dos conteúdos, dentro do conhecimento da área de Ciências Naturais, tal observação pode ser percebida também na forma de abordar os conteúdos, uma vez que o ensino deve se basear em competências e habilidades destacadas no documento.

Portanto, pensar a formação desses profissionais é realmente diferenciada quando leva em consideração a vivência, a reflexão e a sistematização das atividades de ensino, pesquisa e extensão, possibilitando uma interação entre formação acadêmica e prática pedagógica em sala de aula (SEIXAS, CALABRÓ; SOUSA, 2017). Ainda, fazendo uma ponderação sobre formação continuada e formação inicial destacamos que:

> [...] a formação continuada não pode ser entendida como algo dicotômico à formação inicial, uma vez que, em tempos de mudanças rápidas e contínuas, nenhum profissional pode ficar desatualizado em sua trajetória. Na verdade, a formação docente pode ser vista como um quebra-cabeça nunca finalizado, cujos limites encontram-se permanentemente em aberto (SEIXAS; CALABRÓ; SOUSA, 2017, p. 292).

Notamos assim a importância de ambas as perspectivas de formação, uma vez que o processo educacional se dá de forma contínua, já que a cada nova circunstância ou sala de aula os problemas ou dificuldades podem se repetir ou tornar-se totalmente diferente e desafiador. A formação dos professores precisa ser pensada como uma forma de transformar o ensinar. Dourado (2013, p. 372) afirma que:

> [...]pensar a formação implica considerar a educação e os processos de ensino como todo e parte que se articulam, ou seja, pensar esta relação de maneira contextualizada, apreendida como campo de disputas e, portanto, ato político-partidário. Assim, a formação docente refere-se à definição de fundamentos, princípios e diretrizes e à sua articulação com o exercício profissional; à definição do que constitui a formação inicial e continuada; à definição sobre o lócus e as características da instituição formadora, à modalidade educativa, mas também à vinculação com os processos culturais mais amplos, os processos identitários, a tensão unidade e diversidade, dentre outros.

Por estes termos, quando se estuda o currículo precisamos ter consciência do que se pretende ensinar a fim de pensar em como determinados conhecimentos serão abordados, precisando então que esse profissional possua a capacidade de articulação entre os saberes da prática social e científica (DOURADO, 2013).

A partir do desenvolvimento e implantação da BNCC, nota-se uma imensa necessidade de uma formulação e estruturação da formação dos professores, uma vez que existe uma grande incidência sobre a docência e o trabalho pedagógico que também almeja uma formação cultural, tendo como foco o contato com a realidade, integrado a prática pedagógica e os domínios de tecnologias e de temas sociais (DOURADO, 2013). Dentro do ensino de Ciências, a formação deve acontecer de forma a possibilitar o professor desenvolver seu trabalho voltado a uma

ISSN: 2525-6645

prática, procurando estratégias didáticas que façam os alunos buscar a resolução dos problemas e a assimilação do conhecimento.

Podemos perceber que não basta refletir sobre as relações saber e fazer, pois é preciso pensar no professor de ciências como uma "figura desafiada a usar conhecimento científico, tecnologias educacionais e estratégias didáticas inovadoras e criativas que, muitas vezes, não estiveram presentes na sua formação inicial, mas fazem parte da sua realidade escolar" (SEIXAS; CALABRÓ; SOUSA, 2017, p. 294). Destacamos que é necessária uma qualificação profissional que busque o ato de ensinar através de uma prática educativa construída dentro de uma relação entre o professor, os alunos, o conhecimento e os métodos de ensino, sendo o professor o mediador entre o conhecimento e o aluno.

METODOLOGIA

Esta pesquisa se realizará com professores de escolas públicas, de uma determinada cidade brasileira, por meio de uma pesquisa documental e utilização de questionários (MARCONI; LAKATOS, 2003). Os delineamentos metodológicos filiam-se, sobretudo, ao referencial teórico-metodológico-analítico da Análise de Discurso (AD) de linha francesa. Nessa perspectiva, buscaremos compreender o funcionamento dos discursos dos professores de ciências e suas relações com os documentos curriculares referentes ao tema estudado.

Partimos do princípio de que a AD busca "compreender a língua fazendo sentido, enquanto trabalho simbólico", sendo essa língua permeada pela própria história do homem. Nesse sentido, "o discurso é a palavra em movimento, prática de linguagem" (ORLANDI, 2013, p. 13). A partir desse dispositivo de análise buscaremos compreender as relações existentes entre os discursos enunciados, buscando interpretar e relacionar o objeto estudado, uma vez que a perspectiva discursiva tem como característica:

> [...] colocar o dito em relação ao não dito, o que o sujeito diz em um lugar com o que é dito em outro lugar, o que é dito de um modo com o que é dito de outro, procurando ouvir, naquilo que o sujeito diz, aquilo que ele não diz, mas que constitui igualmente os sentidos de suas palavras (ORLANDI, 2013, p. 59).

Dessa forma, para a análise dos discursos, utilizaremos aqui os conceitos de "sujeito", "formação discursiva" e as "relações entre discurso". Precisamos então considerar a definição de Sujeito como o indivíduo humano, social e histórico, interpelado por uma ideologia e suas produções de sentido mediante a linguagem utilizada por ele em sua identificação com a formação discursiva que o domina (ORLANDI, 2017). Para além disso, precisamos compreender as formações discursivas da qual podemos relatar como sendo "a projeção, na linguagem, das formações ideológicas" (ORLANDI, 2017, p. 20). Por último, entende-se que "os sentidos resultam de relações: um discurso aponta para outros que os sustentam, assim como para dizeres futuros. Todo discurso é visto como um estado de um processo discursivo mais amplo, contínuo" (ORLANDI, 2013, p. 39). Nessa intenção, buscamos compreender as relações estabelecidas pelos atores da pesquisa mediante sua realidade e atuação, compreendendo que não há começo e nem ponto final para o discurso.

ISSN: 2525-6645

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A escola é um ambiente propício para o desenvolvimento do indivíduo quanto as suas inúmeras capacidades de relações, desde cognitivas e sociais, assim como é responsável pelo processo educacional, tendo relevante importância na consolidação da aprendizagem e conhecimento sistemático. Em adição, o ensino de Ciências vem ganhando espaço e visibilidade em decorrência das pesquisas realizadas recentemente e das inquietações que surgem mediante as transformações que o processo educacional tem sofrido. É relevante então pensar sobre todo o processo que envolve ensinar ciências e suas particularidades, sendo então pertinente problematizar a formação desses imprescindíveis profissionais.

Quando pensamos na prática e formação de professores, entendemos que é primordial conceber o papel que esse profissional possui na sociedade atual. É interessante observar que a formação desses profissionais corrobora (e muito) na sua prática, uma vez que por meio dessa formação promovem-se inovações na sua área de atuação e consequentemente a construção de sua identidade com a própria prática educativa.

Resta dizer que o referencial epistêmico da Análise de Discurso Francesa que utilizaremos nessa pesquisa, nos possibilitará entender as relações existentes entre os sujeitos que estão na sala de aula, junto aos documentos que baseiam suas práticas e suas particularidades. Buscaremos, assim, analisar os olhares dos professores, vislumbrando problematizar e conhecer o funcionamento discursivo dos documentos curriculares na contemporaneidade.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC**. Brasília, DF, 2018.

CARVALHO, A. M. P. de; GIL-PEREZ, D. **Formação de professores de ciências**: tendências e inovações.10. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

DOURADO, L. F. A formação de professores e a base comum nacional: questões e proposições para o debate. **RBPAE**, v. 29, n. 2, p. 367-388, mai/ago. 2013.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MORAES, R. MANCUSO, R. **Educação em Ciências**: produção de currículos e formação de professores. Ijuí: Unijuí, 2004.

ORLANDI. E. Análise de Discurso. *In*: ORLANDI, E.; LAGAZZI-RODRIGUES, S. (Orgs.) **Introdução às ciências da linguagem**: discurso e textualidade. Campinas: Pontes, 2017.

ORLANDI. E. **Análise do Discurso**: princípios e procedimentos. Campinas: Pontes, 2013.

ISSN: 2525-6645

RODRIGUES, L. Z; PEREIRA, B; MOHR, A. O Documento "Proposta para Base Nacional Comum da Formação de Professores da Educação Básica" (BNCFP): Dez Razões para Temer e Contestar a BNCFP. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 20, p. 1–39, 2020.

RODRIGUES, L. Z; PEREIRA, B; MOHR, A. Recentes Imposições à Formação de Professores e seus Falsos Pretextos: as BNC Formação Inicial e Continuada para Controle e Padronização da Docência. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 21, p. 1–39, 2021.

SEIXAS, R. H. M. CALABRÓ, L. SOUSA, D. O. A Formação de professores e os desafios de ensinar Ciências. **Revista Thema.** UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. v. 14, n. 1, p. 289-303. 2017.

ISSN: 2525-6645

RPG COMO FERRAMENTA DE ENSINO DE MATEMÁTICA: UMA ANÁLISE DE SISTEMAS DE RPG GRATUITOS

HEIN, Welington Haas[1]

[1]**welington_hein@yahoo.com.br**

ZIMER, Tania Teresinha Bruns[2]

[2]**taniatbz@gmail.com**

Área de Concentração: Educação Matemática

Linha de Pesquisa: Formação de Professores que Ensinam Ciências e Matemática

RESUMO: Essa pesquisa tem como objetivo estudar o uso do RPG (*role-playing game*) em uma sala de aula voltada para o ensino da Matemática, tendo como público-alvo os professores de Matemática em formação inicial e continuada. Para isso foi efetuada uma revisão sistemática buscando analisar teses e dissertações que tenham como tema o RPG como ferramenta de ensino e aprendizagem em uma sala de aula regular do Ensino Básico, na disciplina de Matemática. Além disso, será feita uma análise de RPG's gratuitos com o objetivo de mapear os possíveis meios de aplicação do RPG no ensino da Matemática. Tendo, como base teórica, estudos, sobre o ensino lúdico e conceitos de um jogo de RPG, foram selecionadas 12 dissertações para serem analisadas. Essa análise ocorre com o intuito de sintetizar as abordagens que professores vêm utilizando do RPG como ferramenta didática.

PALAVRAS – CHAVE: Jogos. RPG. Matemática. Ensino e aprendizagem.

INTRODUÇÃO

Esta pesquisa está sendo realizada na perspectiva de sintetizar e mapear como outras pesquisas que tenham o RPG (*Role-Playing Game*) e o ensino da Matemática como tema estão abordando o assunto. A pesquisa teve como influência algumas disciplinas do curso de Licenciatura em Matemática, aliado a sessões de RPG casuais, as quais permitiram a percepção de diversas oportunidades e situações no jogo semelhantes a situações presenciadas no cotidiano da sala de aula. A princípio foi desenvolvida como uma revisão sistemática no TCC e agora está sendo ampliada.

A questão de investigação é a seguinte: Como fornecer aos professores meios para aplicar o RPG no ensino da Matemática em ambiente escolar, a partir dos jogos de RPG gratuitos? Para o objetivo geral mapear os possíveis meios de aplicação do RPG no ensino da matemática. Assim, nos objetivos específicos busca-se sintetizar e mapear como teses e dissertações abordaram o RPG como ferramenta em aulas de Matemática no Ensino Básico e mapear e analisar sistemas de RPG's gratuitos, buscando conceitos matemáticos do ensino básico implícitos ou explícitos nas regras ou ambientes dos jogos.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

ISSN: 2525-6645

RPG é a sigla em inglês para *role-playing game*, que em uma tradução livre significa jogo de interpretação de papéis. O termo surgiu e se popularizou em 1974 com o lançamento da primeira edição do livro *Dungeons and Dragons*, de sigla D&D, de Gary Gygax e Dave Arneson. Um jogo de RPG pode se apresentar como um jogo de tabuleiro, *online* ou através de *softwares*. Atualmente diversos jogos de videogame têm como gênero o termo RPG por serem elaborados de um modo que as decisões tomadas pelo jogador influenciem a história do jogo, mesmo que de forma limitada. Schmit (2008), em sua obra divide o RPG em 5 categorias diferentes: RPG de Mesa ou tradicional; RPG *Live Action* (LARP) – assemelha-se ao RPG tradicional, mas similar a peças de teatro; RPG aventura-solo – também chamados de livro-jogo; RPG Digital ou eletrônico solo; e por fim o MMORPG (*Massively Multiplayer Online Role-Playing Game*) – semelhantes aos RPG do tipo eletrônico solo, porém jogado via internet com a possibilidade de milhares de jogadores simultâneos em um mesmo ambiente.

Resumindo, em um jogo de RPG tradicional, jogadores se reúnem e assumem os papéis de personagens em diversos cenários, enquanto um jogador assume o papel de mestre. O mestre é responsável por narrar uma história ou aventura imaginária vivenciada por eles. Os personagens têm características específicas definidas pelos jogadores e – juntamente com as decisões tomadas por esses – servem de parâmetro para o mestre determinar futuros possíveis para a história. Essa é construída de maneira coletiva. Para isso as histórias são normalmente construídas visando que os jogadores percebam a importância do trabalho colaborativo entre seus personagens, e que é através do raciocínio, imaginação e cooperação que os desafios propostos serão superados e será possível conquistar um objetivo em comum. Como o foco do jogo é a vivência de uma história construída em grupo, não existem vencedores ou perdedores em um jogo de RPG.

Por muito tempo foi comum um ensino tecnicista, visando a repetição e memorização de exercícios e técnicas no ensino da disciplina de Matemática, ou seja, nessa visão é mais importante saber fazer do que compreender o que está sendo feito, e alguns estudiosos apontam como isso ainda influencia o ensino. Segundo Grando (1995):

> Nota-se uma preocupação excessiva com o ‘saber fazer’ em detrimento do compreender. Neste sentido, acredita-se que um aluno que reproduz, em uma avaliação, o mesmo exercício trabalhado em sala de aula, seguindo-o como modelo, apresenta compreensão dos conceitos matemáticos subjacentes e, portanto, sabe fazer (GRANDO, 1995, p. 15).

Para recuperar a motivação dos alunos e recuperar uma aprendizagem através da descoberta, surge a possibilidade da utilização de jogos no ambiente escolar. A ludicidade no ensino é importante para resgatar a importância da escola na vida dos alunos de forma a expugnar a associação da escola e do ambiente de aprendizado com os conceitos de punição, castigo ou tédio.

Considerando o uso de jogos no ensino da Matemática, é possível observar a vasta quantidade de ditos “jogos matemáticos” que perdem o caráter envolvente e são essencialmente o mesmo que uma extensa lista de exercícios repetitivos. Quando isso ocorre, observa-se que o jogo perde seu caráter lúdico e o interesse e prazer gerado aos alunos. Por outro lado, não se pode esquecer que o uso do jogo como material didático deve manter o foco principal de todo material didático: facilitar a aprendizagem do aluno. Os jogos podem ser utilizados, no ensino

ISSN: 2525-6645

da disciplina de Matemática, em diversos âmbitos desde que o professor esteja consciente do papel e o foco que ele está buscando ao utilizar os jogos. Nesse sentido, ressalta-se que:

> [...] um aspecto relevante nos jogos é o desafio genuíno que eles provocam no aluno, que gera interesse e prazer. Por isso, é importante que os jogos façam parte da cultura escolar, cabendo ao professor analisar e avaliar a potencialidade educativa dos diferentes jogos e o aspecto curricular que se deseja desenvolver (BRASIL, 1997, p. 35-36).

Cabe ao professor se colocar no papel de orientador do ensino e perceber se o uso do jogo como instrumento didático trará possibilidades de aprendizagem ao aluno. Não adianta utilizar o jogo na sala de aula se este não estiver com o propósito de enriquecer o conhecimento do aluno nem possibilitar seu crescimento e evolução.

METODOLOGIA

Decidiu-se realizar uma pesquisa qualitativa, organizada em uma análise documental de teses e dissertações, seguido de análise de RPG's gratuitos. Neste caso, a análise documental será uma revisão exploratória com caráter qualitativo – assumindo uma perspectiva diagnóstica, ou seja, um estudo com o intuito de obter informações consistentes sobre o uso do RPG no ensino da Matemática, tendo como foco os sujeitos presentes (FIORENTINI; LORENZATO, 2012).

Assim, a bibliografia foi coletada na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Foi utilizado o termo de pesquisa "RPG" em todos os campos e foram encontrados 183 resultados no dia 14 de agosto de 2021, destes, 5 foram excluídos por estarem duplicados. Os restantes tiveram seus títulos e respectivos resumos analisados para a definição de inclusão ou exclusão de trabalhos. Primeiro foram excluídos 39 por utilizarem a sigla RPG para aspectos diferentes de *Role-playing Game*.

Os 139 resultados que tratam a sigla RPG como *Role-Playing Game* foram organizados da seguinte forma: 41 resultados de aspectos artísticos, literários e incentivo à leitura e produção textual; 2 resultados de educação ambiental; 44 resultados de ensino básico; 6 resultados de formação moral, filosófica e ética do aluno; 18 resultados de formação inicial, técnica ou continuada de profissionais; 4 resultados de inclusão; 6 resultados de informática; 2 resultados de ensino da língua inglesa; 1 resultado de legislação; 12 resultados de aspectos da psicologia e 3 resultados de teorias de aprendizagem.

Foram considerados relevantes os resultados referentes ao ensino básico. Estes 44 trabalhos foram organizados da seguinte forma: 4 resultados de Biologia; 11 resultados de Ciências; 3 resultados de Física; 10 resultados de História; 12 resultados de Matemática; 3 resultados de Química e 1 resultado de Sociologia. Os doze resultados escolhidos como material de análise foram os de Matemática.

Tendo em vista o outro objetivo específico dessa pesquisa, serão, ainda, mapeados e analisados RPG's disponibilizados gratuitamente numa pesquisa qualitativa. Com essas duas análises juntas, uma síntese geral será elaborada para fornecer informações de como o RPG está sendo utilizado como ferramenta didática e os potenciais usos de RPG's gratuitos.

ISSN: 2525-6645

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O professor em sala de aula tem como objetivo proporcionar um ambiente favorável a aprendizagem dos alunos, já o narrador de um jogo de RPG tem como foco proporcionar um ambiente hospitaleiro e divertido para seus jogadores. Ambas as práticas são pautadas em uma necessidade de planejamento prévio e de gerar interesse naqueles que os escutam. Mesmo assim, o planejamento para um professor normalmente é visto como uma extensão do seu trabalho enquanto o planejamento para um narrador do jogo é visto como uma forma de lazer. Ao mesmo tempo, professor e narrador tem que lidar e saber dar a atenção demandada por todos os seus alunos e jogadores respectivamente.

Tanto estudantes quanto personagens de um RPG querem seu direito a opinar ou indagar sobre um assunto, assim como eles precisam ouvir e prestar atenção no discurso do outro, eles precisam que sua fala seja ouvida, e há uma necessidade de existir um respeito pelo momento de fala/apresentação/ação do colega. Outra semelhança está no fato que ambos os ambientes, sala de aula e jogo de RPG, são ambientes cooperativos.

Percebe-se a existência de um potencial uso pedagógico do RPG voltado para o ensino da matemática. Além disso, pode-se notar uma grande abrangência, semelhante ao uso de jogos no ensino, quanto ao momento que se pode utilizar o RPG na sala de aula: introduzir conceitos, reforço de conteúdo, avaliação, reflexão e construção de conhecimento etc. Ademais, graças ao seu caráter social, ele também surge com o potencial de trazer um senso crítico, responsabilidade, possibilidade de convívio em grupo, socialização, valores morais e ética aos alunos.

Portanto cabe finalizar que o ambiente escolar não precisa ser um ambiente competitivo onde só alguns vão sobrar no “topo da cadeia alimentar”. Lembrando que assim como um narrador, em um jogo de RPG, não está contra os aventureiros e estes não estão competindo entre si ou contra o narrador, o professor também não está na sala de aula para “derrotar” seus estudantes, mas sim para que todos consigam buscar e produzir conhecimento em conjunto.

REFERÊNCIAS

BRASIL – Ministério da Educação – Secretaria de Educação Fundamental - **Parâmetros Curriculares Nacionais.** Brasília: MEC/SEF, vol. 3 1997. 142 p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>. Acesso em: 07/11/2018.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sérgio. **Investigação em educação matemática** – Percursos teóricos e metodológicos. 3ª Edição. Campinas/SP: Editora Autores Associados, 2009. 240p.

GRANDO, Regina Célia. **O jogo suas possibilidades metodológicas no processo de ensino aprendizagem da matemática.** 1995. 194p. Dissertação (Mestrado em Educação). UNICAMP, Campinas, 1995.

ISSN: 2525-6645

SCHMIT, Wagner Luiz. **RPG e educação:** alguns apontamentos teóricos. 2008. 268 f. Dissertação (Mestrado em Educação) — Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2008.

ISSN: 2525-6645

XII WORKSHOP
II ESCOLA DE VERÃO
PPGECM - UFPR
07 A 11 DE MARÇO DE 2022 - CURITIBA - PR

L2 - LINHA DE PESQUISA: Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática

Centro Politécnico – s/n – Edifício da Administração – 4º Andar – CEP 81.531-990 – CP 19.081 – Jardim das Américas – Curitiba – PR
ppgecm@ufpr.br www.ppgecm.ufpr.br

ISSN: 2525-6645

ESTUDANDO AS AULAS PRÁTICAS E O TRABALHO EM GRUPO NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS

LEVANDOWSKI, Agnes[1]

[1]**ag.bio92@gmail.com**

CAMARGO, Sérgio[2]

[2]**s.camargo@ufpr.br**

Área de Concentração: Educação em Ciências

Linha de Pesquisa: Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática

RESUMO: Esta pesquisa tem como objetivo principal investigar o desenvolvimento de aulas práticas de laboratório na disciplina de Ciências, aliadas ao trabalho em grupo, a partir da visão do professor regente e de seus alunos. As aulas práticas serão desenvolvidas com turmas de 6º a 9º ano do ensino fundamental II. Serão selecionados conteúdos chave da disciplina para essas aulas práticas, onde o aluno irá trabalhar em equipes e executar as práticas. Os resultados poderão auxiliar no desenvolvimento de aulas práticas de caráter científico, voltadas ao trabalho em equipe, que potencializem, explorem e promovam o conhecimento científico e a autonomia dos envolvidos. Por fim, espera-se que o desenvolvimento dessas aulas torne o ensino de Ciências mais dinâmico, promovendo a reflexão dos alunos. Busca-se também uma aprendizagem que faça sentido aos mesmos, que os possibilite um pensamento científico e crítico capaz de dar respostas aos diferentes fenômenos que ocorrem em seu cotidiano.

PALAVRAS – CHAVE: Educação Básica. Prática Docente. Práticas de Ciências. Trabalho em Grupo.

INTRODUÇÃO

Ao buscar informações sobre a definição da palavra Educação recorrendo ao vernáculo encontrado na língua portuguesa, nos deparamos com a seguinte definição: "*ato ou processo de educar(-se); aplicação dos métodos próprios para assegurar a formação e o desenvolvimento físico, intelectual e moral de um ser humano; pedagogia, didática, ensino* (...)" (DICIONÁRIO HOUAISS DA LÍNGUA PORTUGUESA, 2001, p. 1100). Quando fazemos referência a educação no sentido formal, a mesma está associada ao processo de formação e também ao ensino e aprendizagem constituinte do currículo das instituições de ensino de cunho público e privado. Logo, a educação torna-se um processo contínuo, onde a mesma propícia ao indivíduo condições de desenvolvimento e formação para que este possa melhor se integrar à sociedade a qual está inserido.

O professor tem como papel atuar nas escolas, de modo a ensinar conhecimentos e habilidades, tendo como objetivos o desenvolver o raciocínio, facilitar o acesso à informação, instruir sobre diferentes modos de pensar a propósito da resolução de problemas, potencializar o desenvolvimento intelectual dos estudantes, de modo a formar futuros cidadãos que sejam capazes de ter um pensamento crítico em busca de transformações e melhorias positivas na sociedade como um todo.

No momento em que o professor se torna de fato um mediador do aprendizado dos alunos, o mesmo se compromete com a causa, usando a educação como meio para gerar

ISSN: 2525-6645

mudanças na realidade desses alunos, de forma a potencializar um pensamento crítico, buscando transformações, fazendo com que as coisas aconteçam. Assim, a educação e o ensino passam a serem vistos como instrumentos de aprendizagem para a vida como um todo. As primeiras relações e contatos com a sociedade são inicialmente construídas na escola desde o início e se tornam fundamentais no aprendizado dos alunos.

Esse contato e interação é importante e produtivo aos alunos, uma vez que promove e favorece não somente a integração entre os indivíduos, mas também acaba tornando-os unidos no ato de aprender, pois a linguagem utilizada por eles, que estão no mesmo nível, normalmente possibilita troca entre os pares e se torna mais clara do que aquela usada pelo professor.

Sendo a disciplina de Ciências o componente do currículo a tratar do estudo do homem, dos seres vivos, do meio ambiente, interações entre ambos e fenômenos que ocorrem na natureza, chama a atenção o fato de que muitos dos alunos acham estes conteúdos difíceis ou não gostam ou tem interesse pelos mesmos. Isso leva à formulação de algumas questões como, por exemplo, "Sendo um assunto tão interessante, por que os alunos têm dificuldades em aprender ciências? Por que muitos alunos não gostam de ciências?" (HOERNIG; PEREIRA, 2011, p. 19).

Gadotti (1995) cita que o aluno perde o interesse perante conteúdos e disciplinas que não tem relação com sua vida e preocupações. Acaba, diversas vezes, decorando aquilo que precisa saber, por vezes de modo obrigatório, para provas e posteriormente tudo cai no esquecimento. Reginaldo e colaboradores (2012, p. 2), ainda reforçam que "a realização de experimentos, em Ciências, representa uma excelente ferramenta para que o aluno faça a experimentação do conteúdo e possa estabelecer a dinâmica e indissociável relação entre teoria e prática".

O presente trabalho tem como objetivo principal deste trabalho é investigar o desenvolvimento de aulas práticas aliadas ao trabalho em grupo, na disciplina de Ciências, a partir da visão do professor e dos alunos por meio de análise de discursos e observações. Já os objetivos específicos giram em torno de: analisar como ocorreu a formação dos docentes e como eles veem o papel das práticas no dia a dia escolar; observar/analisar como o discurso pedagógico interfere no processo de ensino/aprendizagem; verificar por meio de observações a importância do trabalho em grupo no momento das práticas; promover um ensino equitativo, procurando a diminuição das questões de *status*; buscar um ensino mais participativo através da aplicação de novos arranjos, onde o aluno se torna o centro do processo de ensino/aprendizagem.

Nesta pesquisa, abordar-se-á dois processos importantes nas aulas da disciplina de Ciências: o desenvolvimento de aulas práticas e a aplicação dessas práticas no trabalho em grupos, no qual espera-se que o aluno se torne protagonista do seu processo de ensino/aprendizagem, no qual as aulas práticas deixam de possuir o formato tradicional de "receita de bolo", onde o professor realiza todo o experimento, e posteriormente o aluno responde questões que tenham relação com o que foi visto. O intuito é fazer esse estudo observando a efetividade desse processo em uma escola particular da cidade de Curitiba/PR, procurando compreender a visão tanto dos professores, quanto dos alunos sobre as aulas práticas e o trabalho em grupo, verificando a ocorrência de indícios de aprendizagem.

ISSN: 2525-6645

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O modelo tradicional de Ensino, de modo geral, tem sido a abordagem predominante nas escolas brasileiras. Nesse modelo o professor é visto como único detentor e provedor do conhecimento, anulando qualquer possibilidade de o aluno ser colaborador ou um sujeito mais ativo durante o seu processo de aprendizagem (CAMARGO, 2003).

"Há um erro primordial em relação à educação no Brasil: o diagnóstico de que ela está ruim. Diagnóstico errado, tratamento equivocado. Porque se algo está mal, pressupõe-se que esteve bem. E quando esteve bem a educação no país?" (NATAL, 2017, p. 14).

"Durante muito tempo predominou a crença de que o melhor ensino era aquele que centralizava o poder e o saber no professor, como se ele soubesse tudo e tivesse o poder de modificar os alunos, que eram considerados sem conhecimento" (ROCHA; OLIVEIRA JR., 2016). Mas, com o passar dos anos, essa crença foi sendo quebrada e, atualmente, os professores estão mudando seus conceitos e interessados em proporcionar aos seus alunos, diferentes estratégias de aprendizagem, já que há diferentes modos de internalizar o conhecimento por parte dos alunos.

Nesse contexto de mudanças e propostas inovadoras, o papel do professor é fundamental, pois ele se torna o agente da mudança de atitudes e reflexões dos alunos (PERUZZI; FOFONKA, 2014). A partir de suas ações, o professor consegue proporcionar aos seus alunos, diferentes formas de se adquirir informações e o trabalho em grupo, se torna uma importante ferramenta nessa jornada.

> O trabalho em pares auxilia também os alunos no que tange a maior responsabilidade pois assumem, por meio das ações por eles desempenhadas, de dar suporte para seus colegas, o compromisso de estarem em dia com seus estudos, compreendendo da melhor forma possível os conceitos que estão ensinando, realizando as atividades com antecedência, estudando além daquilo que foi trazido em sala de aula (MACHADO, 2017, p. 9).

A atividade em grupo possibilita a integração, exercício da capacidade de interpretação através dos recursos disponíveis, compartilhamento de conhecimentos prévios e principalmente troca entre os pares. Essa troca de ideias faz com que os alunos aprendam quando ensinam uns aos outros, pois nessa hora, os conhecimentos que já possuem são resgatados, e estudos comprovam que a melhor forma de aprender é ensinando o outro. "As pesquisas demonstram que um dos maiores níveis de apreensão e entendimento de conceitos e ideias relaciona-se à capacidade ou condição de ensinar uma outra pessoa" (MACHADO, 2017, p. 5).

Promover um ensino equitativo, não quer dizer que todos irão aprender do mesmo modo, mas que se deve proporcionar as condições necessárias de acordo com a necessidade do aluno. O docente, atualmente, se depara com sala de aulas heterogêneas, com diferentes habilidades e, de certo modo, isso pode ser proveitoso para a turma se o mesmo souber aproveitar essa característica na elaboração de um trabalho em grupo.

"Uma alternativa é o uso de grupos heterogêneos e alunos capacitados a servirem como recurso acadêmico e linguístico uns aos outros" (COHEN; LOTAN, 2017, p. 22). Isso está

ISSN: 2525-6645

ligado ao fator de atribuição de papeis a cada membro da equipe, onde todos participam, contribuindo para o desenvolvimento da atividade como um todo.

Porém, antes do desenvolvimento das aulas, principalmente se pensarmos na questão de ter a atenção e participação dos alunos, deve se ter em mente que um bom planejamento determina o sucesso ou o fracasso de uma aula. Quando se fala então de planejamento, podemos buscar meios alternativos de se planejar, como por exemplo, a modalidade de planejamento reverso, que consiste em planejar se iniciando pelo fim. O planejamento reverso, tem como pretensão a ideia de "iniciar pelo fim", "ou seja, o que queremos que os alunos compreendam ao final da experiência de aprendizagem para, a partir daí, realizar todo o planejamento da ação pedagógica" (ROCHA, 2020, p. 8).

Devemos pensar que o trabalho em grupo, de modo geral, muda drasticamente o papel de um professor dentro da sala de aula. Segundo Cohen e Lotan (2017), pois a partir do trabalho em grupo você não é mais um supervisor direto dos estudantes, aquele responsável por fiscalizar que façam seus trabalhos do modo que orienta.

Portanto, enquanto os alunos executam suas tarefas em seus respectivos grupos, o docente tem como papel oferecer feedbacks a grupos ou indivíduos, fazer perguntas para estimular discussões em grupos que se mostram pouco produtivos, observar e escutar discussões sobre a atividade, observar comportamentos de status baixo e realizar alguma interferência para sanar o problema, entre outros (COHEN; LOTAN, 2017).

METODOLOGIA

Esta pesquisa possui natureza qualitativa, sendo do tipo etnográfica e será desenvolvida no âmbito de uma escola de Educação Básica de Curitiba/PR de cunho particular. A pesquisa de natureza qualitativa possui uma abordagem interpretativa dos acontecimentos e segundo Bogdan e Biklen (1994) nesse aspecto o ambiente é a fonte direta de dados o que quer dizer que os pesquisadores estudam as ações no lugar em que elas acontecem procurando compreender e entender seus significados.

Logo levando em consideração a natureza da pesquisa e os procedimentos da pesquisa etnográfica, os instrumentos para a constituição dos dados serão: 1) entrevistas com os professores regentes da disciplina de Ciências de cada turma selecionada para realização do estudo, com o intuito de verificar suas visões e perspectivas a respeito das práticas laboratoriais realizadas na disciplina (antes e depois das mesmas), bem como saber sobre como se deu seu processo de formação acadêmica, se já realizou ou realiza alguma formação continuada, etc.; 2) entrevistas com as turmas para verificação da expectativa antes das aulas práticas, no decorrer do bimestre e na finalização do mesmo (avaliar a visão pós-práticas – comparação da expectativa e o resultado final); 3) elaboração de questionários (função diagnóstica) em períodos distintos tanto para professores, quanto para alunos; 4) serão realizadas também observações tanto das aulas práticas, para verificar o comportamento da turma nas mesmas.

O discurso pedagógico dos professores também será fruto de análise, por meio dos questionários e entrevistas, utilizando a Análise do Discurso (AD) francesa (ORLANDI, 2009), visto que a linguagem transforma o sujeito, e a escola pode realizar essa transformação se a prática pedagógica beirar um discurso mais reflexivo e interpelativo, e não manter a repetição

ISSN: 2525-6645

continuada de modos de imposição ou representação de ensino apontados no corpus analisado. Logo, é procedente a promoção de novos gestos de ensino (FERNANDES, 2015, p. 192).

A pesquisa será desenvolvida em uma escola particular da cidade de Curitiba/PR, com turmas de Ensino Fundamental II (6º a 9º ano – uma turma de cada segmento), totalizando 4 turmas de observação. As aulas práticas em equipes serão realizadas num ambiente de laboratório, onde os alunos desenvolverão, em grupos de 4 ou 5 alunos, experimentos e observações ligados aos conteúdos vistos em teoria dentro de sala de aula. Com o intuito de que os alunos desenvolvam seu senso de responsabilidade e coletividade, bem como autonomia, haverá a distribuição de papéis dentro das equipes, onde cada aluno, terá uma função específica. As funções serão distribuídas do seguinte modo: controlador do tempo (gerencia o tempo e verifica quando a atividade termina); monitor de recursos (providencia materiais para o grupo; chama o professor para fazer uma pergunta do grupo); harmonizador (reforça o uso das normas; garante que cada um realize o seu papel; garante que a ideia de todos os membros sejam ouvidos); facilitador (lê a atividade; garante que todos compreendam a comanda; garante que todos iniciem juntos) e repórter (garante o registro as informações; é o orador quando preciso).

A atribuição de papéis, vem de uma metodologia proveniente do Programa de Especialização Docente (PED Brasil), que é um curso de pós-graduação da modalidade *lato sensu*, atualmente, ofertado em algumas universidades do Brasil nas modalidades de Matemática e Ciências para a Educação Básica, que tem como um dos objetivos, conectar as pesquisas aliadas às práticas internacionais recentes sobre métodos de ensino/aprendizagem de Matemática e, mais recentemente, Ciências, à formação docente aos currículos escolares.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo poderá gerar resultados que contribuirão para o desenvolvimento de práticas com caráter científico, voltadas também ao aprimoramento do trabalho em equipe, por meio de novas visões de mundo, explorando e acreditando no potencial e capacidade de nossos alunos, independentemente de sua faixa etária, os colocando em situações que tenham significado, e que tenham sentido para eles. Busca-se também promover a reflexão a procura de soluções às questões apresentadas, gerando um ensino/ aprendizagem mais efetivos, não deixando de lado o processo de equidade no ensinar. Assim, poderemos ter um ensino com mais qualidade, buscando também bons resultados e a promoção do processo de reflexão do professor a respeito de sua didática em sala de aula e práticas propiciadas aos alunos.

REFERÊNCIAS

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação.** Tradução Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. 1 ed. Porto: Porto Editora, 1994.

COHEN, E. G.; LOTAN, R. A. **Planejando o trabalho em grupo.** 3 ed. Porto Alegre: Penso, 2017.

ISSN: 2525-6645

CAMARGO, S. **Prática de Ensino de Física:** marcas de referenciais teóricos no discurso de licenciandos. 208 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2003.

EDUCAÇÃO. In: HOUAISS, A.; VILLAR, M. S. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa.** Rio de Janeiro: Objetiva, 2001. p. 1100.

FERNANDES, C. Entre o ver e o ler: gestos de leitura da materialidade visual implicando outros gestos de ensino. In: FERREIRA, M. C. L.; INDURSKY, F.; MITTMANN, S. (org.). **Análise do Discurso:** dos fundamentos aos desdobramentos. Campinas: Mercado de Letras, 2015. p. 183-194.

GADOTTI, M. **Educação e Compromisso.** 5 ed. Campinas: Papirus Editora, 1995.

HOERNIG, A. M.; PEREIRA, A. B. As aulas de Ciências iniciando pela prática: o que pensam os alunos. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências.** v. 4, n. 3, p. 19-28, 2011. Disponível em: https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4070/2634. Acesso em: 22 set. 2020.

MACHADO, J. L. A. **Planeta educação.** A importância do trabalho em pares. Disponível em: https://www.plannetaeducacao.com.br/portal/formacao-continuada/a/71/aimportancia-do-trabalho-em-pares. Acesso em: 22 set. 2020.

NATAL, M. N. **Ética em gestão escolar:** fundamentos para uma práxis educativa. 116 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Gestão e Práticas Educacionais, Universidade Nove de Julho, São Paulo, 2017. Disponível em: https://bibliotecatede.uninove.br/bitstream/tede/1670/2/Mariene%20do%20Nascimento%20Natal.pdf. Acesso em: 20 set. 2020.

ORLANDI, E. P. **A linguagem e seu funcionamento:** as formas do discurso. 5 ed. Campinas: Pontes, 2009.

PERUZZI, S. L.; FOFONKA, L. A importância da aula prática para a construção significativa do conhecimento: a visão dos professores de Ciências da Natureza. **Educação Ambiental em Ação.** v. XII, n. 47, 2014. Disponível em: http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=1754. Acesso em: 17 set. 2020.

SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL, IX, 2012, Caxias do Sul. **O ensino de Ciências e a experimentação.** Caxias do Sul: 2012. Disponível em: http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/2782/286. Acesso em: 18 set. 2020.

ROCHA, J**. Planejamento reverso:** o caso da professora Danielle Lima. Não paginado. Disponível em: https://www.geekie.com.br/blog/planejamento-reverso-o-caso-daprofessora-danielle-lima/. Acesso em: 20 set. 2020.

ISSN: 2525-6645

ROCHA, S. M. G.; OLIVEIRA JÚNIOR, I. B. **O erro e seu papel na avaliação da aprendizagem:** breves reflexões. Cadernos PDE, v. 1. 2016. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_ped_unespar-apucarana_soniamartinsgoncalves.pdf. Acesso em: 19 set. 2020.

ISSN: 2525-6645

BIOGRAFIA DE MULHERES AMBIENTALISTAS DA GRANDE CURITIBA COMO INSTRUMENTO PARA ELABORAÇÃO DE RECURSOS LÚDICOS NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

SCHIMANSKI, Ana Maria[1]

[1]schimanskianamaria@gmail.com

CLEOPHAS, Maria das Graças[2]

[2]mgcp76@gmail.com

Área de Concentração: Educação em Ciências

Linha de Pesquisa: Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática

RESUMO: O objetivo geral de nossa investigação é apurar à luz do ecofeminismo as possibilidades de construção de recursos lúdicos para a Educação Ambiental a partir de biografias de mulheres da Grande Curitiba. Para isso, apresentaremos o ecofeminismo e construiremos teoricamente uma relação entre ciência, gênero, território e meio ambiente; recuperaremos brevemente a Educação Ambiental no Brasil e verificaremos o espaço que as mulheres receberam ao longo da história desse campo; e apresentaremos a biografia de três mulheres ambientalistas da Grande Curitiba e como suas histórias de vida respondem aos conceitos teóricos construídos e podem ser usadas na elaboração de um recurso didático lúdico. Com os dados coletados, faremos uma análise por meio da metodologia de história de vida, cujos elementos nortearão a criação de um jogo de tabuleiro em tamanho real, no qual os estudantes circularão e vivenciarão desafios articulados com as biografias adotadas.

PALAVRAS – CHAVE: Educação Ambiental. Recursos Didáticos. Revisão Integrativa de Literatura.

INTRODUÇÃO

A educação brasileira está em constante transformação à luz de fenômenos sociais. Segundo os Parâmetros Nacionais Curriculares, o Ensino Básico precisou conciliar na história recente duas estratégias: sua expansão e uma revisão de práticas e compreensões. Segundo o documento, esse âmbito educacional "passa por revisões radicais nas suas formas de organização institucional e nos seus conteúdos curriculares" (BRASIL, 2000, p. 59).

Um exemplo disso se refere à educação para a cidadania, desafio que vai além de um elenco de conteúdo a serem abordados. Em vez disso, é importante que haja uma implicação política e social na abordagem curricular. Isso passa por tópicos como "qualidade de vida, meio ambiente saudável, igualdade entre homens e mulheres, enfim, ideais afirmativos para a vida pessoal e para a convivência" (idem, p. 60). Dessa forma, pode-se perceber que a necessidade de promover a educação ambiental e também uma educação de gênero estão imbricadas.

O ecofeminismo é um campo do conhecimento que dialoga com esse pressuposto. Segundo Zein (2017, p. 1), trata-se de "um ramo do feminismo que vê o ambientalismo e o relacionamento entre as mulheres e a terra como fundamentais para sua análise e prática". Em uma cultura patriarcal, em que homens dispõem da exploração da natureza e também das

ISSN: 2525-6645

mulheres, o ecofeminismo aparece como um lugar de potência crítica e de transformação de práticas vigentes.

A esse respeito, Susan Buckingham define o seguinte:

> o ecofeminismo argumenta que a dominação das mulheres e a degradação do meio ambiente são consequências do patriarcado e do capitalismo. Qualquer estratégia para abordar um deve levar em conta seu impacto sobre o outro, de modo que a igualdade das mulheres não seja alcançada às custas da degradação do meio ambiente, e tampouco as melhorias ambientais devam ser obtidas às custas das mulheres. Na verdade, o ecofeminismo propõe que somente invertendo os valores atuais, privilegiando assim o cuidado e a cooperação em vez de comportamentos mais agressivos e dominadores, a sociedade e o meio ambiente podem se beneficiar (BUCKINGHAM, 2015).

Segundo Zein, que deseja apresentar as principais vozes do ecofeminismo, há uma solidariedade entre todos os grupos marginalizados do mundo. Essa compreensão está presente desde a obra *Le Féminisme ou la Mort*, publicada em 1974 por Françoise d'Eaubonne, que incluem e relaciona a dominação da natureza (animais, terra, água, ar etc.), à exploração e a opressão de classe, de gênero e étnica.

O ecofeminismo permite refletir, dessa forma, sobre as mulheres e sobre "corpos não-humanos" (ZEIN, 2017, p. 2) abrindo uma questão sobre o espaço ou o território da dominação. E pode-se questionar também o contrário: que oportunidades de criação de conhecimento residem nesse território físico e simbólico que articula categorias ambientais e de gênero?

Essa é uma pergunta de fundo que orienta nossa visão sobre o problema e cujas respostas podem oferecer um subsídio importante no resgate da história de vida de mulheres paranaenses que trabalham sobre a Educação Ambiental.

O objetivo geral de nossa investigação é apurar à luz do ecofeminismo as possibilidades de construção de recursos lúdicos para a Educação Ambiental a partir de biografias de mulheres da Grande Curitiba.

Como objetivos específicos, pode-se listar: apresentar o ecofeminismo e construir teoricamente uma relação entre ciência, gênero, território e meio ambiente; recuperar brevemente a Educação Ambiental no Brasil e verificar o espaço que as mulheres receberam ao longo da história desse campo; apresentar a biografia de três mulheres ambientalistas da Grande Curitiba e como suas histórias de vida respondem aos conceitos teóricos construídos e podem ser usadas na elaboração de um recurso didático lúdico.

Para isso, um capítulo sobre o Ecofeminismo debaterá os conceitos de ciência, gênero, território e meio ambiente à luz de autoras ecofeministas. Esse é o principal aporte teórico que guiará a reflexão deste trabalho.

Na sequência, um capítulo sobre Educação ambiental e gênero permitirá compreender o "estado da arte" da educação ambiental no Brasil e mapear o espaço que as mulheres tiveram e têm na produção desse campo. Para isso, serão usados trabalhos que se preocupam com esse resgate e a revisão de literatura terá especial atenção à produção de mulheres.

Ainda, haverá um outro capítulo sobre definições metodológicas, que terá a preocupação de estabelecer de que forma a história de vida das mulheres que nortearão este

ISSN: 2525-6645

trabalho serão ouvidas. O trabalho é de natureza qualitativa e usará entrevistas em profundidade sob o método História de Vida, além de análise documental de forma subsidiária, para coletar dados em relação à biografia dessas mulheres. Neste capítulo, será apontado também como se pretende analisar os dados coletados.

Por fim, no último capítulo, será relatada a forma como os dados foram organizados e de que maneira eles subsidiaram a construção do instrumento didático, destinado ao uso em sala de aula. Esse material será detalhado em texto e imagens e pretende-se demonstrar como o ecofeminismo auxiliou no amparo às principais categorias.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Ao iniciar a apresentação teórica, é oportuno falar qual nosso lugar de partida do ponto de vista epistemológico. Filiamo-nos à perspectiva que têm na ciência um ponto de partida sistemático e rigoroso para a compreensão da realidade, mas também para sua transformação.

Para o pesquisador português Boaventura de Sousa Santos (2018, 2019), classe e gênero se interseccionam e apontam para a necessidade de outra ciência. Sousa questiona, por exemplo, se a sala de aula universitária não pode ser dividida entre um pesquisador e alguém que maneja o conhecimento popular, "artesanal", em uma perspectiva freireana. Isso passa por alianças políticas que, no futuro, terão uma dimensão epistemológica e que nela os investigadores pós-abissais se sentirão 'em casa'" (SANTOS, 2019, p. 389).

É sob esse olhar, aproximando a academia da vida social, que nos interessa compreender novas alternativas teóricas e epistemológicas de lidar com questões de pesquisa caras à Educação Ambiental, campo de investigação deste trabalho. Assim, apresentaremos o ecofeminismo como uma soma de esforços e formulações preocupadas em compreender, explicar e intervir no mundo. Acreditamos que a Educação Ambiental ganha com a potência intelectual ecofeminista, na medida em que o capitalismo e o patriarcado possuem intersecções de exploração e opressão, também a resistência a esses poderes possui a potência de conjugar forças, saberes e outras formas de estar no mundo e conhecê-lo.

Como se pode perceber, a ciência contemporânea tem colocado em xeque alguns de seus pressupostos mais elementares, a exemplo da objetividade e da neutralidade no processo de conhecer a realidade. Mas fazer essa crítica de um ponto de vista de gênero dá condições de avançar ainda mais nesse terreno, já que parte do diagnóstico de que os cientistas em sua maioria são homens e é o discurso patriarcal que organiza esses saberes.

Não existe um só ecofeminismo. A pluralidade de posições e a ausência de um controle rígido ou de uma escola teórica que crie uma hegemonia sobre o campo é algo constitutivo da área, que trabalha sob o conceito de práxis. Teoria e prática se integram e articulam conhecimentos para compreender tanto "as diferentes formas de opressão quanto as experiências das mulheres que revelam modos não hierárquico-dualistas e não exploratórios de estabelecer as relações sociais, ambientais e interespécies" (ROSENDO; KUHNEN, 2021, p. 19).

ISSN: 2525-6645

Resgatando elementos que escapam à academia, Rosendo e Kuhnem comentam que a elaboração do conhecimento ecofeminista não se concentra nas universidades, mas participa desse espaço, aproximando-se da ideia de uma universidade mais popular de Santos (2019):

> Por isso, seria equivocado afirmar que "o ecofeminismo" surge na academia, como uma teoria singular, pois no mesmo período em que as intelectuais estavam desenvolvendo articulações teóricas a partir das reflexões sobre a materialidade das opressões interconectadas, movimentos de mulheres em diferentes lugares do mundo também percebiam a conexão entre as diferentes formas de exploração e a importância de lutarem pelos territórios e bens comuns (ROSENDO; KUHNEM, 2021, p. 21).

Na medida em que o campo é formado pelos mais diferentes atores, mesmo aqueles que não são cientistas, abre-se um horizonte para pensar se a escola também pode ser um espaço de produção ecofeminista. Mais especificamente, interessa-nos investigar a pertinência do ecofeminismo como elemento indutor de reflexões em aulas de Educação Ambiental com jovens do Ensino Básico. Quais serão os resultados possíveis do encontro das autoras ecofeministas com a crítica ambiental elaborada junto às crianças e adolescentes na escola? Pode haver aí um campo profícuo para orientar o ecofeminismo do ponto de vista das questões concretas da realidade brasileira, mas também interessante para responder aos desafios da própria Educação Ambiental.

Deve-se ter em conta, sobretudo, que interseccionar o gênero com a Educação Ambiental pode oferecer respostas importantes na superação dos desafios ambientais. Nesse sentido, a lacuna de representatividade e de direitos políticos que as mulheres sofrem acabam por limitar a capacidade de formulação de soluções que seriam desejáveis a todos. Assim, mesmo movimentos ecologicamente preocupados, como a justiça ambiental, acabam por passar à margem de dinâmicas fundamentais à resolução desses problemas. Portanto, convém nesse momento apresentar a Educação Ambiental e verificar os pontos de aproximação com o ecofeminismo.

Segundo Carvalho, a Educação Ambiental e sua dimensão política devem se estruturar em torno de uma tríade: conhecimento; participação e cidadania; e valores éticos e estéticos (CARVALHO, 2006, p. 27). Ou seja, junto à construção de conhecimento, estão inscritas as dimensões políticas, sociais e filosóficas do conteúdo e suas implicações.

O autor observa ainda que o educador deve apostar nas práticas simbolizadoras, "caminhos de expressão de nossas compreensões sobre a natureza e a vida" (CARVALHO, 2016. p. 39). Nesse sentido, abre-se um campo para pensar diferentes formas de inserir o conteúdo ecofeminista nas aulas de Educação Ambiental. E, na investigação que propomos, pretendemos observar as intersecções com a ideia de criar um tabuleiro gigante em sala de aula.

Trata-se de uma linguagem que dialoga diretamente com o cotidiano dos jovens e possui horizontes de aprendizado bastante ricos. Assim, interessa-nos experimentar a possibilidade de empregar um jogo como ferramenta de ensino da Educação Ambiental e ter, em sua concepção, a história de vida de mulheres ambientalistas para motivar a dinâmica didática.

METODOLOGIA

ISSN: 2525-6645

Como um trabalho de natureza qualitativa, este percurso está interessado em analisar uma realidade circunscrita: explorar a história de vida de mulheres ambientalistas da Grande Curitiba e assim ter ferramentas para elaborar um jogo como instrumento didático do ensino de Educação Ambiental.

Para isso, optou-se por entrevistas em profundidade, consideradas aqui como aquelas com um único respondente e que não se confundem, portanto, nem com o grupo focal, nem com a observação continuada (GASKELL, 2002). Esse instrumento é especialmente útil quando o objetivo da pesquisa passa por "explorar em profundidade o mundo da vida do indivíduo" e quando o tópico se refere a experiências individuais detalhadas (GASKELL, 2002, p. 78).

Esse enquadramento vai ao encontro do método de História de Vida, que vem sendo utilizada como uma alternativa à hegemonia de modelos funcionalistas, marxistas e estruturalistas (JOSSO, 2004). Ainda sobre essa abordagem, Queiroz entende que se trata do "relato de um narrador sobre sua existência através do tempo, tentando reconstituir os acontecimentos que vivenciou e transmitir a experiência que adquiriu" (QUEIROZ, 1988, p. 20). Subsidiariamente, serão coletados dados em fontes documentais que possam ser úteis à reconstituição da história de vida das mulheres escolhidas para dar narratividade ao jogo a ser elaborado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Espera-se com esse trabalho oferecer uma contribuição ao campo de ensino ligado à Educação Ambiental no Ensino Básico. Espera-se poder fomentar práticas pedagógicas inovadoras, mais próximas do cotidiano dos estudantes e que sejam eficazes na produção de conhecimento sobre a área.

A história do movimento ambiental no Paraná possui diversas mulheres de destaque, mas suas biografias ainda são pouco conhecidas, sobretudo entre jovens. Assim, este trabalho poderá contribuir também na reverberação dessas personagens, que terão suas histórias de vida multiplicadas entre os estudantes. Além disso, consideramos oportuno articular a relação gênero-meio ambiente. Esperamos que o ecofeminismo seja útil na edificação dessa questão.

REFERÊNCIAS

BAUER, M. W.; GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som**: um manual prático. Petrópolis: Vozes, 2002.

BRASIL. **Parâmetros Nacionais Curriculares do Ensino Médio**. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf Acesso em: 6 dez 2021.

BUCKINGHAM, S. **Ecofeminism.** Publicado em: 2015. Acesso em: 11 nov 2021. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/topics/social-sciences/ecofeminism

ISSN: 2525-6645

CARVALHO, L. M. A temática ambiental e o processo educativo: dimensões e abordagens. In: CINQUETTI, H. S.; LOGAREZZI, A. **Consumo e resíduos:** fundamentos para o trabalho educativo. São Carlos: Edufscar, 2006, p. 19-41.

JOSSO, M. C. **Experiências de Vida e Formação**. São Paulo: Cortez, 2004

KUHNEN, T. A.; ROSENDO, D. **Ecofeminismos**. Blogs de Ciência da Universidade Estadual de Campinas: Mulheres na Filosofia, v. 7, n. 2, p. 16-40, 2021.

QUEIROZ, M. I. **Relatos orais**: do "indizível" ao "dizível". In: VON SIMSON (org.) Experimentos com Histórias de Vida: Itália-Brasil. São Paulo: Vértice, 1988.

SANTOS, B. S. **O fim do império cognitivo**: a afirmação das epistemologias do Sul. Belo Horizonte: Autêntica, 2019.

SILVA-BATISTA, I. C.; MORAES, R. R. História do ensino de Ciências na Educação Básica no Brasil (do Império até os dias atuais). **Revista Educação Pública**, v. 19, n. 26, 22 de outubro de 2019. Disponível em: https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/19/26/historia-do-ensino-de-ciencias-na-educacao-basica-no-brasil-do-imperio-ate-os-dias-atuais. Acesso em: 11/11/2021.

ZEIN, L. F. **Visão Geral do Ecofeminismo**. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/335441481_General_Overview_of_Ecofeminism. Publicado em: ago 2017. Acesso em: 11/11/2021.

ISSN: 2525-6645

UMA ANÁLISE DAS METODOLOGIAS ATIVAS A PARTIR DO SEU MOVIMENTO LÓGICO-HISTÓRICO E DA ATIVIDADE PEDAGÓGICA DE MATEMÁTICA ESCOLAR

GOSMATTI, Anderson[1]

[1]**andermatematica@gmail.com**

PANOSSIAN, Maria Lucia[2]

[2]**mlpanossian@utfpr.edu.br**

Área de Concentração: Educação Matemática

Linha de Pesquisa: Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática

RESUMO: Essa pesquisa tem como objeto as metodologias ativas, circunstanciadas ao âmbito da Educação Matemática da Escola Básica, tomadas a partir da necessidade de sua melhor compreensão como um elemento relacionado ao trabalho didático. O objetivo é analisar tais metodologias a partir de sua constituição lógica e histórica, explicitando suas contradições e demarcando sua localização nos processos de ensino e de aprendizagem da matemática, com referência na atividade pedagógica (ASBAHR, 2005; MOURA, 2017), na perspectiva da Teoria da Atividade (Leontiev, 1988). Metodologicamente, tomam-se a proposição de Kosik (2002) referentes aos momentos de elaboração do objeto da pesquisa, e o par dialético histórico e lógico (Kopnin, 1978 e Rosental; Straks, 1960), para organizar movimentos de aproximação ao objeto. Considera-se que a pesquisa pode contribuir para a compreensão das metodologias ativas na organização do ensino, com a explicitação de suas relações essenciais, com subsídios teórico-metodológicos aos professores de matemática.

PALAVRAS – CHAVE: Metodologias ativas. Teoria da Atividade. Atividade pedagógica. Lógico e histórico. Relações essenciais.

INTRODUÇÃO

Na pesquisa em andamento, desenvolvida do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e em Matemática da UFPR e tratada neste resumo, intenciona-se investigar a metodologia de ensino como uma unidade do trabalho didático, ou seja, a metodologia de ensino na organização do ensino da matemática escolar. Entretanto, delimita-se o objeto às metodologias ativas, a partir da necessidade de sua melhor compreensão. Essa necessidade decorre tanto de contingências da prática profissional deste pesquisador, no âmbito da formação de professores de matemática, quanto de discussões teórico-metodológicas, como a feita por Araújo (2015), ao delinear fundamentos da metodologia de ensino ativa colocando em questão a atividade como antônimo da passividade, e como a feita por Araújo (1987, p. 125), que já apontava na década de 1980 que "A Ciência Matemática, assim como qualquer ciência, apresenta certas exigências à metodologia de ensino [...]", e que havia "[...] uma transparente apologia da metodologia de ensino" (ARAÚJO, 1987, p. 126). Assim, considerando que, atualmente, há pesquisas e proposições de aplicação de metodologias ativas[6]

[6] Vide Bacich e Morán (2018), especialmente a apresentação de Maria Elizabeth Bianconcini de Almeida.

ISSN: 2525-6645

na Escola Básica, particularmente no âmbito da Educação Matemática, estruturou-se esta pesquisa, no âmbito indicado.

Uma primeira aproximação às metodologias ativas foi feita antes do início, propriamente dito, do doutorado, com o estudo das obras de Mattar (2017) e Bacich e Morán (2018), a qual propiciou a proposição desta pesquisa, cujo objetivo é analisar as metodologias ativas a partir de sua constituição histórica e lógica, explicitando suas contradições e demarcando sua localização nos processos de ensino e de aprendizagem da matemática, com referência na atividade pedagógica, na perspectiva da Teoria da Atividade. Esse objetivo é posto diante do problema de como as metodologias ativas podem ser compreendidas, no âmbito da educação matemática escolar, da educação básica, a partir do seu movimento histórico e lógico e da atividade pedagógica, na perspectiva da Teoria da Atividade.

Propõem-se, como objetivos específicos, estudar o movimento lógico-histórico das metodologias ativas, estabelecer uma compreensão elaborada dessas metodologias, no âmbito da educação matemática escolar, discuti-las, analiticamente, a partir da atividade pedagógica com fundamentos na Teoria da Atividade, analisar situações de ensino da matemática com metodologias ativas e com Atividade Orientadora de Ensino (MOURA et al., 2010), apontando convergências e divergências, bem como apresentar uma síntese da compreensão das metodologias ativas para a Educação Matemática escolar.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O objeto metodologias ativas é tomado, nessa pesquisa, como elemento do campo educacional, de modo que se busca o estabelecimento de relações entre as ações dos sujeitos na escola e a possibilidade da orientação dessas ações por uma fundamentação teórica específica: a Teoria da Atividade e a Teoria Histórico-cultural. A partir da questão proposta e respondida por Moura et al (2010, p. 207) sobre “Quais as possibilidades de a teoria, a partir das pesquisas que a sustentam, orientar as ações pedagógicas?”, intenciona-se organizar uma construção já em curso, a partir de pesquisas e autores que entendem que as ações pedagógicas podem se constituir como uma atividade, na acepção de Leontiev (1988), e assim, fundamentar a análise das metodologias ativas, no âmbito da matemática escolar.

Leontiev (1988), com fundamentos em Marx, inclusive no conceito de trabalho como atividade exclusivamente humana pela qual o homem se produz ao transformar a natureza (MARX, 2017), explicita sua própria construção teórica, na qual a atividade é o processo que realiza as relações do homem com o mundo, satisfazendo suas necessidades e, na qual, o homem se desenvolve, na dinâmica entre a objetivação e a apropriação da produção humana, movimento pelo qual se dá o desenvolvimento, propriamente, humano. Precisamente, Leontiev (1988, p. 68) assim conceitua a atividade: os “[...] processos psicologicamente caracterizados por aquilo a que o processo, como um todo, se dirige (seu objeto), coincidindo sempre com o objetivo que estimula o sujeito a executar esta atividade, isto é, o motivo” (LEONTIEV, 1988, p. 68). Sua estrutura tem duas dimensões, uma orientadora – necessidade, objeto e motivo – e outra executora – objetivo, ações e operações.

A orientação das ações pedagógicas com fundamentos na Teoria da Atividade é proposta por vários autores como Moura (1996, 2017), Moura et al (2010), Moura, Araújo e

ISSN: 2525-6645

Serrão (2018), Asbahr (2005), Bernardes (2009). Em geral, esses pesquisadores apontam a unidade entre as atividades de ensino, do professor, e de aprendizagem, do aluno, a importância do objeto de ensino e de aprendizagem para e na organização do ensino, a estrutura da atividade pedagógica a partir da estrutura da atividade, na acepção de Leontiev, os quais, dentre outros elementos, fundamentam as análises do processo desta pesquisa. Devido à vinculação essencial da produção teórica de Leontiev às produções de Vigotski, tais elementos se relacionam à Teoria da Atividade e à Teoria Histórico-cultural. Desse modo, um pressuposto da pesquisa é que a aprendizagem antecipa o desenvolvimento humano, tal que o desenvolvimento das funções psíquicas especificamente humanas aparece duas vezes no processo de desenvolvimento da criança, "[...] a primeira vez, nas atividades coletivas, nas atividades sociais, ou seja, como funções interpsíquicas: [sic] a segunda, nas atividades individuais, como propriedades internas do pensamento da criança, ou seja, como funções intrapsíquicas" (VIGOTSKII, 1988, p. 114), decorrendo, assim, implicações aos processos de ensino e de aprendizagem da matemática.

Pela necessidade de considerar a objetivação da atividade pedagógica, como um modo geral de organização do ensino, fundamentada na compreensão da atividade pedagógica aqui indicada, toma-se como referência a Atividade Orientadora de Ensino (AOE) (MOURA et al., 2010), construção teórico-metodológica configurada como base para o trabalho docente, estruturada por "[...] uma necessidade (apropriação da cultura), um motivo real (apropriação do conhecimento historicamente acumulado), objetivos (ensinar e aprender) e [que] propõe ações que consideram as condições objetivas da instituição escolar" (MOURA et al., 2010, p. 217).

Um elemento teórico, que também é referência para a metodologia desta pesquisa, é a orientação pelo par dialético lógico e histórico, quanto ao conteúdo matemático tomado como objeto das atividades de ensino e de aprendizagem. Na acepção da atividade pedagógica, objetivada na AOE, é essencial o movimento de constituição do objeto de conhecimento, seu movimento histórico, que tem origem e desenvolvimento como objetivações humanas, e seu movimento lógico, que envolve o modo como o pensamento humano reflete o histórico (KOPNIN, 1978). Ou seja, na organização do ensino, deve-se considerar esse par dialético (histórico e lógico), ao estudar e abordar o objeto de conhecimento. Essa conclusão é sustentada em Moura, Sforni e Lopes (2017), Moretti (2014) e Sousa, Panossian e Cedro (2014), por exemplo, que discutem e têm como referência a Atividade Orientadora de Ensino.

METODOLOGIA

Metodologicamente, a pesquisa está organizada com referência em Kosik (2002), cujos fundamentos estão em Marx. Kosik (2002) afirma o método de investigação vinculado a momentos de elaboração, em relação ao objeto ou fenômeno: 1) apropriação minuciosa da matéria para o seu pleno domínio; 2) análise das formas de desenvolvimento do material; 3) investigação da coerência interna do material. Com essa referência, foram organizados os movimentos da pesquisa e as ações metodológicas, tanto com conotação de aproximação ao objeto metodologias ativas, quanto de aprofundamento teórico-metodológico que possibilitam que tais aproximações sejam críticas, no sentido de ir à raiz do objeto ou fenômeno, e de análises e síntese.

ISSN: 2525-6645

O primeiro movimento é de aproximação sistemática às metodologias ativas, cujas ações são: 1) levantamento sistemático de pesquisas sobre metodologias ativas no âmbito da matemática da escola básica, no âmbito brasileiro, feito no banco de teses e dissertações da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações do IBICT (Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações); 2) definição de orientadores de análise e a própria análise dos trabalhos do levantamento; 3) exemplificação de processos de ensino e de aprendizagem da matemática escolar com metodologia ativa; 5) explicitação dos principais autores de referência dos trabalhos, quanto às metodologias ativas.

O segundo movimento geral da pesquisa tem caráter de aprofundamento teórico-metodológico e é constituído das seguintes ações: 1) estudo da questão do lógico e do histórico como categoria no materialismo histórico-dialético (KOPNIN, 1978, ROSENTAL; STRAKS, 1960); 2) organização e descrição metodológica da pesquisa. Ainda com implicações metodológicas, é desenvolvido outro movimento com ênfase no aprofundamento teórico, com as seguinte ações: 1) estudo de teoria da atividade e de seus fundamentos (LEONTIEV, 1988, 2004); 2) estudo da atividade pedagógica (ASBAHR, 2005; MOURA, 2017), na acepção de Leontiev (1988); 3) apresentação da Atividade Orientadora de Ensino (AOE) como construção teórico-metodológica caracterizada como base ao trabalho docente (MOURA, 1996, 2017; MOURA, et al., 2010); 4) exemplificação de situação de ensino da matemática escolar por meio da AOE.

Com o suporte nos aprofundamentos teórico-metodológicos, desenvolve-se um segundo movimento de aproximação ao objeto metodologias ativas, para análise de suas formas de desenvolvimento e de sua coerência interna, por meio do estudo de seu movimento lógico e histórico e da explicitação de suas relações essenciais (ROSENTAL; STRAKS, 1960), cujas ações metodológicas são: 1) definição de orientadores de análise, a partir da primeira aproximação e dos elementos teórico-metodológicos estudados; 2) análise de obras quanto às metodologias ativas dos autores de referência indicados no primeiro movimento de aproximação, com os orientadores de análise, para a investigação da coerência interna do material.

No encerramento da pesquisa, estabelece-se um movimento de aprofundamento das análises e de síntese, como indicações de respostas ao problema da pesquisa, com as ações a seguir: 1) estabelecimento de convergências e divergências entre metodologias ativas e atividade pedagógica; 2) indicação das considerações ao campo da Educação Matemática escolar sobre as metodologias ativas, na perspectiva da Teoria da Atividade e da atividade pedagógica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Cabe salientar que a pesquisa ainda está em desenvolvimento e a estruturação indicada nas seções anteriores foi planejada e replanejada, considerando as contingências e necessidades da atividade de pesquisa, que ainda podem se reconfigurar e exigir novos elementos ou alterações em alguns dos movimentos apresentados.

ISSN: 2525-6645

Compreende-se que a pesquisa possa explicitar relações essenciais das metodologias ativas, no âmbito da Educação Matemática da escola básica, indicando necessidades teórico-práticas à atuação docente e à atividade de aprendizagem dos alunos, as quais, na perspectiva da atividade pedagógica apresentada, devem ser tomadas na organização do ensino da matemática com metodologias ativas, principalmente no que tange à relação conteúdo e forma e às atividades dos sujeitos. Tais indicações, para além de problematizações, podem subsidiar as decisões docentes e a crítica a atividades formativas que se encerram em operações que têm potencial de massificação da formação docente e uniformização de procedimentos didáticos.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, J. C. S. Fundamentos da metodologia de ensino ativa (1890-1930). *In*: REUNIÃO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 37. 2015, Florianópolis. **Anais** ... Rio de Janeiro: ANPEd, 2015. p. 1-18. Disponível em: <https://bit.ly/3mEezLy>. Acesso em: 17 fev. 2020.

ARAÚJO, A. P. O fetichismo na metodologia de ensino da matemática. **Revista Educação em Questão**, Natal, v. 1/2, n. 2/1, p. 125-129, jul.87/jun.88. 1987. Disponível em: < https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/view/11910/8324>. Acesso em: 13 nov. 2021.

ASBAHR, F. S. F. A pesquisa sobre a atividade pedagógica: contribuições da teoria da atividade. **Revista Brasileira de Educação**. Rio de Janeiro, n. 29, p. 108-118, mai./ago. 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbedu/n29/n29a09.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2020.

BACICH, L.; MORÁN, J. (Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018. E-book. Disponível em: <https://bit.ly/3gE1gXQ>. Acesso em: 20 mar. 2020.

BERNARDES, M. E. M. Ensino e aprendizagem como unidade dialética na atividade pedagógica. **Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional**, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 235-242, jul./dez. 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/pee/v13n2/v13n2a05>. Acesso em: 13 jul. 2020.

KOPNIN, P. V. **A dialética como lógica e teoria do conhecimento**. Trad. de Paulo Bezerra. Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira, 1978.

KOSIK, K. **Dialética do concreto**. Trad. de Célia Neves e Alderico Toríbio. 7ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2002.

LEONTIEV, A. N. Uma contribuição à teoria do desenvolvimento da psique infantil. *In*: VIGOTSKII, L. S., LURIA, A. R. e LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Ícone/EDUSP, 1988, p. 59-83.

ISSN: 2525-6645

LEONTIEV, A. N. **O desenvolvimento do psiquismo**. 2. ed. São Paulo: Centauro, 2004.

MARX, K. **O Capital**: crítica da economia política: livro I. Trad. de Reginaldo Sant'Anna. 35ª ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2017.

MATTAR, J. **Metodologias ativas**: para a educação presencial, blended e a distância. São Paulo: Artesanato Educacional, 2017.

MORETTI, V. D. O problema lógico-histórico: aprendizagem conceitual e formação de professores de matemática. **Revista Poiésis**, Tubarão. Número Especial, p. 29-44, jan/jun, 2014.

MOURA, M. O. A atividade de ensino como unidade formadora. **Revista Bolema**, Rio Claro, Ano 2. Nº 12. 1996.

MOURA, M. O. A atividade de ensino como ação formadora. *In*: CASTRO, A. D. e CARVALHO, M. P. (Org.). **Ensinar a ensinar**: didática para a escola fundamental e média. Reimpressão da 1. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2017. p. 143-161.

MOURA, M. O.; ARAUJO, E. S.; SERRÃO, M. I. B. Atividade Orientadora de Ensino: fundamentos. **Linhas Críticas**, Brasília, DF, v. 24 - 2018, p. 411-430. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/view/19817>. Acesso em: 13 nov. 2021.

MOURA, M. O., SFORNI, M. S. F.; LOPES, A. R. L. V. A objetivação do ensino e o desenvolvimento do modo geral da aprendizagem da atividade pedagógica. *In*: MOURA, M. O. (org). **Educação escolar e pesquisa na Teoria Histórico-cultural**. São Paulo: Edições Loyola, 2017, p. 71-99.

MOURA, M. O. et al. Atividade orientadora de ensino: unidade entre ensino e aprendizagem. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, vol. 10. nº 29. Jan/abr. 2010, p. 205 – 229. Disponível em: < https://periodicos.pucpr.br/dialogoeducacional/article/view/3094>. Acesso em 13 nov. 2021.

SOUSA, M. C., PANOSSIAN, M. L., e CEDRO, W. **Do movimento lógico e histórico à organização do ensino**: percurso dos conceitos algébricos. Campinas, SP: Mercado das Letras, 2014.

ROSENTAL; M. M.; STRAKS, G. M. **Categorias del Materialismo Dialectico**. Tradutor: Adolfo Sánchez Vázquez e Wenceslao Roces. Cidade do México: Editoral Grijalbo S.A., 1960.

VIGOTSKII, L. S. Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar. *In*: VIGOTSKII, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Ícone; EDUSP, 1988. p. 103-117.

ISSN: 2525-6645

CONCEPÇÕES, PRÁTICAS E TENDÊNCIAS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA

SILVEIRA, Dieison Prestes da[1]
[1]**dieisonprestes@gmail.com**
LORENZETTI, Leonir[2]
[2]**leonirlorenzetti22@gmail.com**
Área de Concentração: Educação em Ciências
Linha de Pesquisa: Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática

RESUMO: A Educação Ambiental Crítica se apresenta como um importante campo formativo. Nesse sentido, este estudo objetiva identificar e analisar elementos, concepções e tendências que possibilitam a construção de indicadores de Educação Ambiental Crítica. Em relação a metodologia, será utilizada uma abordagem qualitativa, de natureza aplicada, utilizando o método indutivo. Ainda, será utilizada uma Pesquisa explicativa e Pesquisa do "estado da arte". A constituição dos dados será realizada por meio de estudos bibliográficos nas atas do EPEA, ENPEC, teses e dissertações, analisando os trabalhos que abordam no título e/ou palavras-chave o termo "Educação Ambiental Crítica". Também será realizado entrevistas com 8 pesquisadores brasileiros que discutem e orientam sobre Educação Ambiental numa perspectiva crítica, visando a criação dos indicadores de Educação Ambiental Crítica. A análise dos dados se dará pela Análise Textual Discursiva, buscando sinalizar caminhos e possibilidades de abordagem, bem como contribuições da Educação Ambiental Crítica para a formação do educando.
PALAVRAS – CHAVE: Indicadores de Educação Ambiental Crítica. Concepções. Práticas. Pesquisadores brasileiros.

INTRODUÇÃO

Em se tratando da historicidade da Educação Ambiental, pode-se dizer que os debates e estudos se intensificaram a partir de 1962, com a publicação do livro Primavera Silenciosa de Rachel Carson (DIAS, 1991). A partir deste marco, movimentos sociais de lutas e resistências sinalizam para um contexto de múltiplas relações entre homem, cultura, natureza, política, economia e história, balizando caminhos e possibilidades para um constante (re)pensar na problemática ambiental numa perspectiva totalizadora, emancipatória e crítica (LOUREIRO, 2006).

Pensando na relevância da Educação Ambiental Crítica (EAC), sendo uma forma de problematizar as ideias hegemônicas, alienadoras e que intensificam as desigualdades sociais, o presente estudo se justifica tendo caráter subjetivo, afirmando o interesse e a afinidade dos pesquisadores pela temática; de cunho acadêmico, evidencia-se as contribuições para o campo científico das pesquisas envolvendo a Educação Ambiental numa perspectiva interdisciplinar e, ainda, de cunho social, pode-se dizer que a problemática ambiental se faz presente na cultura, política, economia e apresenta relação com o dia a dia dos sujeitos.

Diante da relevância nos estudos envolvendo a Educação Ambiental Crítica, com vistas a contribuir com o processo formativo dos atores sociais, surgiu a seguinte questão

ISSN: 2525-6645

norteadora: Quais elementos, concepções e tendências presentes nas pesquisas sobre Educação Ambiental Crítica, disseminadas no Encontro de Pesquisa em Educação Ambiental, no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, nas dissertações e teses e no diálogo com pesquisadores, podem contribuir para/com a construção de indicadores de Educação Ambiental Crítica? Da mesma forma, para esta investigação foi proposto o seguinte objetivo geral: Identificar e analisar elementos, concepções e tendências que possibilitam a construção de indicadores de Educação Ambiental Crítica, por meio de estudos bibliográficos nas atas do EPEA, do ENPEC, e nas dissertações e teses e com pesquisadores brasileiros que discutem e orientam sobre Educação Ambiental numa perspectiva crítica. Decorrente do objetivo geral os seguintes objetivos específicos foram definidos: a) Aprofundar as discussões teóricas acerca da Educação Ambiental Crítica e sua relevância para o processo formativo dos sujeitos; b) Identificar elementos que caracterizam as pesquisas que se denominam de Educação Ambiental Crítica que estão presentes na pesquisa acadêmica, através de um levantamento bibliográfico nas atas do EPEA, do ENPEC, e nas dissertações e teses; c) Analisar as concepções sobre Educação Ambiental Crítica que norteiam os conhecimentos e práticas dos pesquisadores brasileiros que discutem e orientam sobre a Educação Ambiental Crítica; d)Propor e caracterizar indicadores de Educação Ambiental Crítica que possam balizar a pesquisa e a prática docente.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Em se tratando da Educação Ambiental, Loureiro (2006) comenta que este movimento educacional deve ser visto como essencial, pois perpassa segmentos da sociedade, bem como provoca questionamentos acerca das relações sociais, econômicas e políticas que já estão estabelecidas. A Educação Ambiental precisa ir além de uma visão ingênua, reducionista e que pouco discute as múltiplas relações entre homem, cultura, política, economia e natureza. A ideia de Educação Ambiental Crítica surge com a intencionalidade de reconhecer e reafirmar o campo da Educação Ambiental, fortalecendo o debate, o diálogo e instigando nos sujeitos um olhar totalizador e interdisciplinar. Para Arrais e Bizerril (2020, p. 7), "a Educação Ambiental Crítica (EAC), no âmbito brasileiro, emergiu como uma espécie de releitura da EA que era vista como comportamentalista, tecnicista ou com alternativas meramente biologizantes e instrumentalistas".

> A Educação Ambiental Crítica objetiva promover ambientes educativos de mobilização desses processos de intervenção sobre a realidade e seus problemas socioambientais, para que possamos nestes ambientes superar as armadilhas pragmáticas e proporcionar um processo educativo, em que nesse exercício, estejamos, educandos e educadores, nos formando e contribuindo, pelo processo de uma cidadania ativa, na transformação da grave crise socioambiental que vivenciamos todos (GUIMARÃES, 2004, p. 30-31).

Nesse contexto de reafirmar a Educação Ambiental pelo viés crítico que Tozoni-Reis (2019, p. 3) afirma que "nunca isso foi tão urgente e necessário como nesses tempos atuais obscuros – social e politicamente – em vários países do mundo". Em se tratando do contexto brasileiro, a autora comenta sobre o silenciamento das políticas públicas, a "desproteção" e agravamento dos problemas socioambientais, as tragédias anunciadas e "[...] o vandalismo econômico do modo de produção capitalista que atinge todas as dimensões de nossa vida, nos

ISSN: 2525-6645

sufocando e oprimindo com todos os seus tentáculos" (TOZONI-REIS, 2019, p. 4), evidenciam a importância do discurso e do debate envolvendo a EAC.

Loureiro (2006) comenta que a Educação Ambiental Crítica se encontra ancorada na Teoria Crítica do Conhecimento, baseada na problematização e reflexão da sociedade e da cultura. Na visão do autor, a Teoria Crítica do Conhecimento está vinculada a Escola de Frankfurt que utilizava o método dialético elaborado por Karl Marx e que acabou por influenciar na pedagogia libertadora de Paulo Freire. Ao se discutir a Educação Ambiental Crítica é preciso intensificar o diálogo, criticizar o que está sendo imposto, (des)construir conceitos e, sobretudo, permitir transformações no modo de pensar e agir, culminando em uma educação libertadora. Para Freire (2001), é necessária uma educação para a tomada de decisão, com vistas a uma responsabilidade social e política. É nesse sentido que a Educação Ambiental Crítica se apresenta, permitindo o desenvolvimento crítico dos sujeitos nos processos alienadores e dominantes da sociedade.

De acordo com Layrargues e Lima (2014), a Educação Ambiental brasileira apresentou, em sua historicidade, macrotendências político-pedagógicas que configuraram a trajetória da Educação Ambiental. Os autores destacam três macrotendências marcantes: a conservacionista, a pragmática e a crítica. A macrotendência conservacionista tem o viés conservador, pois é limitada, ou seja, não supera o paradigma hegemônico, não questiona a estrutura social, nem as relações entre sociedade e natureza.

A macrotendência pragmática teve suas raízes no estilo de produção pós-guerra e agia como um método para corrigir as imperfeições oriundas do sistema de produção da época, baseado no consumismo. Tanto a conservacionista quanto a pragmática não levam em conta as relações entre as diferenças sociopolíticas, as desigualdades e tantos problemas de ordem social que circundam o homem. A terceira macrotendência descrita pelos autores é a crítica, também conhecida como emancipatória, transformadora ou popular que se nutriu do pensamento freiriano, tendo um olhar libertador. Esta macrotendência abarca questões voltadas a renovação multidimensional, capaz de mudar os conhecimentos, os valores culturais e éticos, tendo como mecanismo facilitador o diálogo e as trocas de conhecimentos. A macrotendência crítica articula sociedade, natureza, ambiente e problemas sociais, instigando um pensar crítico sobre estas relações e as possibilidades de transformação (LAYRARGUES; LIMA, 2014).

A Educação Ambiental pelo viés crítico, intensifica o diálogo entre a sociedade civil, partindo da premissa de transformar o modo de agir e pensar, tendo a incumbência de desenvolver a criticidade e a autonomia nos sujeitos e atores sociais. A Educação Ambiental Crítica se pauta na igualdade e nas diferenças, buscando uma atuação conjunta da sociedade em prol da asseguridade dos direitos e deveres de todos os cidadãos (CARVALHO, 2012).

METODOLOGIA

A presente pesquisa, quanto a sua abordagem metodológica, se classifica como qualitativa (MINAYO, 2015). Em se tratando do ponto de vista de sua natureza, se classifica como aplicada, visto que objetiva gerar conhecimentos para a aplicação prática, voltados a solução de problemas. Em relação ao ponto de vista dos objetivos, a presente pesquisa se

ISSN: 2525-6645

classifica como explicativa e, em relação ao método de abordagem que será utilizado, destaca-se o indutivo, pois parte de algo particular para uma questão mais ampla (GIL, 2008).

Para este estudo ocorrerá uma pesquisa do tipo "estado da arte" (FERREIRA, 2002), com uma análise nos trabalhos presentes nas atas do EPEA e do ENPEC, bem como em dissertações e teses. A escolha em realizar uma pesquisa do estado da arte no EPEA e ENPEC se dá devido ao fato destes eventos serem reconhecidos pela comunidade científica. O EPEA, por exemplo, teve seu início no ano de 2001 e o ENPEC em 1997. No momento o ENPEC apresenta uma linha específica para o compartilhamento das pesquisas que envolvem a Educação Ambiental. Mesmo ocorrendo de forma bianual, ambos os eventos oportunizam a divulgação e socialização de pesquisas científicas, cuja temática deste estudo se pauta na Educação Ambiental Crítica.

Em se tratando da pesquisa do estado da arte que será desenvolvida nesta tese, optou-se em analisar dissertações e teses brasileiras que discutem a Educação Ambiental Crítica e, para isso será utilizado o Banco EArte, no qual os autores desta pesquisa fazem parte como membros da equipe. Vale destacar que o Banco EArte tem teses e dissertações de 1981 até 2016, portanto, os anos de 2017 até 2019, serão mapeados no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Cabe dizer que para a constituição dos dados deste estudo ocorrerá por meio do mapeamento de trabalhos, teses e dissertações que apresentam no título e/ou palavras-chave o termo "Educação Ambiental Crítica".

Após este levantamento ocorrerá a criação dos seguintes descritores: ano de publicação, autores, IES, palavras-chave, título, área do conhecimento, sujeitos da pesquisa, nível de ensino, referencial teórico utilizado, objetivo, metodologia, resultados alcançados nos trabalhos e referências. Para as dissertações e teses ocorrerá também uma análise nos Programas de Pós-Graduação e orientadores e esta etapa irá selecionar os 8 pesquisadores que irão participar da entrevista semiestrutrada, cujo critério de seleção se dá pelo fato do quantitativo de dissertações e teses orientadas e que abordam a Educação Ambiental Crítica. Todas as entrevistas serão realizadas de forma online pelo Google meet, as quais serão gravadas e transcritas, para posterior análise dos dados. Estes professores/pesquisadores serão contatados via E-mail e comunicados da pesquisa antes da sua realização. Todos os cuidados éticos serão tomados para o êxito deste estudo.

Pensando em análise dos dados para esta investigação, optou-se pela Análise Textual Discursiva (ATD). Este tipo de análise consiste em uma abordagem de análise que transita entre a análise de conteúdo e a análise de discurso, por isso o nome se dá Análise Textual Discursiva. Definindo a Análise Textual Discursiva, Moraes e Galiazzi (2006, p. 118) comentam que:

> A análise textual discursiva é descrita como um processo que se inicia com uma unitarização em que os textos são separados em unidades de significado. Estas unidades por si mesmas podem gerar outros conjuntos de unidades oriundas da interlocução empírica, da interlocução teórica e das interpretações feitas pelo pesquisador.

A ATD, no campo da educação, busca romper com modelos de pesquisas que são enrijecidos, pautados na objetividade e neutralidade, os quais são considerados conhecimentos científicos verdadeiros. Na visão de Medeiros e Amorim (2017), a Análise Textual Discursiva

ISSN: 2525-6645

é composta por três fases: a unitarização, a categorização e a comunicação. A unitarização consiste na interpretação e isolamento de ideias sobre a temática investigada. A categorização visa agrupar elementos similares e estabelecer categorias, podendo haver subcategorias sobre a temática de estudo. Por fim, a terceira fase consiste na comunicação que é produzida e corporificada em metatextos, os quais apresentam caráter descritivo, mantendo-se próximos dos textos e/ou discursos analisados. Ainda, explicitando a Análise Textual Discursiva, Moraes (2002) comenta que a categorização é um passo importante quando se usa a ATD. Para o autor pode-se utilizar categorias a priori ou emergentes. Quando se utiliza a categoria a priori, deve-se ter um conhecimento profundo da teoria assumida, o que facilita a condução da categorização. Já a categoria emergente, a qual será utilizada nesta tese, o pesquisador deixa que os fenômenos se manifestam a partir da diversidade vozes dos textos que são analisados. Galiazzi e Sousa (2021, p. 79) afirmam que "neste processo de ATD, há possibilidade maior de criatividade do pesquisador em relação às categorizações à priori". Os dados desta pesquisa serão constituídos por meio de descritores e categorias emergentes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa busca propor a construção de indicadores de Educação Ambiental Crítica, por meio de estudos bibliográficos nas atas do Encontro Pesquisa em Educação Ambiental (EPEA), no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), nas dissertações e teses e, ainda, por meio de entrevistas semiestruturadas com pesquisadores que orientam e discutem a Educação Ambiental numa perspectiva crítica. A construção de indicadores de Educação Ambiental Crítica poderá balizar caminhos, estudos e possibilidades acerca da Educação Ambiental Crítica, permitindo uma atuação crítica e reflexiva na sociedade, principalmente quando se pensa em temáticas emergentes e que necessitam de diálogo constante, buscando mitigar casos de alienação social e ideológica.

Estes indicadores serão construídos por meio de estudos teóricos e do diálogo com os pesquisadores da área e, ao término desta pesquisa, espera-se contribuir com o campo da ciência num sentido interdisciplinar, auxiliando professores, pesquisadores, estudantes e a comunidade como um todo a tomarem decisões e atuarem de forma crítica na sociedade. Vale destacar que o mapeamento das pesquisas no EPEA e ENPEC já foram finalizadas e está acontecendo a análise dos dados. Da mesma forma, já ocorreu um mapeamento inicial das dissertações e teses, portanto, a presente pesquisa está em andamento, sem apresentar atrasos no seu desenvolvimento.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi desenvolvido com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), código de financiamento 001.

REFERÊNCIAS

ISSN: 2525-6645

ARRAIS, A. A. M.; BIZERRIL, M. X. A. A Educação Ambiental Crítica e o pensamento freiriano: tecendo possibilidades de enfrentamento e resistência frente ao retrocesso estabelecido no contexto brasileiro. **Rev. Eletrônica Mestr. Educ. Ambient,** Rio Grande, v. 37, n. 1, p. 145-165, jan/abr. 2020.

CARVALHO, I. C. de M. **Educação ambiental:** a formação do sujeito ecológico. 6 ed. São Paulo: Cortez, 2012.

DIAS, G. F. Os quinze anos da educação ambiental no Brasil: um depoimento. **Em Aberto**, Brasília, v. 10, n. 49, p. 2-14, jan/mar. 1991.

FERREIRA, N. S. de A. As pesquisas denominadas "estado da arte". **Educação & Sociedade**, São Paulo, v. 23, n. 79, p. 257–272, 2002.

FREIRE, P. **Política e educação.** 5. Ed. São Paulo: Cortez, 2001.

GALIAZZI, M. do C.; SOUSA, R. S. de. O fenômeno da descrição na Análise Textual Discursiva: a descrição fenomenológica como desencadeadora do metatexto. **Vidya,** Santa Maria, v. 41, n. 1, p. 77-91, jan./jun. 2021.

GIL, A. C**. Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GUIMARÃES, M. Educação Ambiental Crítica. In: LAYRARGUES, P. P. (Coord). **Identidades da Educação Ambiental brasileira.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

LAYRARGUES, P. P.; LIMA, G. F. C. As macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira. **Ambiente & Sociedade,** São Paulo, v. 17, n. 1, p. 23-40, 2014.

LAYRARGUES, P. P.; LOUREIRO, C. F. B. Ecologia Política, justiça e Educação Ambiental Crítica: perspectivas de aliança contra-hegemônica. **Trabalho, educação e saúde,** Manguinhos, v. 11, n. 1, p. 53-71, 2013.

LOUREIRO, C. F. B. Educação ambiental e "teorias críticas". In: GUIMARÃES, M. (org). **Caminhos da educação ambiental:** da forma à ação. Campinas: Papirus, 2006.

MEDEIROS, E. A.; AMORIM, G. C. C.; Análise textual discursiva: dispositivo analítico de dados qualitativos para a pesquisa em educação. **Laplage em Revista,** Sorocaba, v. 1, n. 3, set-dez, p. 247-260, 2017.

MINAYO, M. C. S. (Org.); DESLANDES, S.F.; CRUZ NETO, O. GOMES. R. **Pesquisa social:** teoria, método e criatividade. 34. ed. Petrópolis: Vozes, 2015.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação,** Bauru, v. 12, n.1, p. 117-128, 2006.

ISSN: 2525-6645

TOZONI-REIS, M. F. C. Sobre educar e transgredir. Editorial. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 25, n. 1, p. 3-4, 2019.

ISSN: 2525-6645

SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS DE MATEMÁTICA PARA OS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL E ENSINO MÉDIO: UMA METANÁLISE DAS PESQUISAS BRASILEIRAS *STRICTO SENSU* DE 2016 A 2020

GOMES, Eduarda de Almeida[1]

[1]**eduarda09.almeida@gmail.com**

ZIMER, Tania Teresinha Bruns[2]

[2]**taniatbz@gmail.com**

Área de Concentração: Educação Matemática

Linha de Pesquisa: Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática

RESUMO: Este trabalho apresenta um estudo que discorre da seguinte indagação: como as produções acadêmicas brasileiras dos últimos cinco anos olham, planejam e abordam o ensino e aprendizagem da matemática, por meio de Sequências Didáticas (SD), para os anos finais do ensino fundamental e ensino médio? O objetivo é conhecer sobre o que as produções acadêmicas brasileiras abordam em SD de matemática para os anos finais do ensino fundamental e ensino médio. A coleta de dados acontecerá nas plataformas digitais do Banco de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Portanto, será produzido uma metanálise qualitativa com as pesquisas *stricto sensu* brasileiras com a finalidade de proporcionar ao professor(a) de Matemática interpretações e sínteses de como as últimas pesquisas têm olhado, planejado e abordado a temática de SD de Matemática.

PALAVRAS – CHAVE: Educação Matemática. Ensino e Aprendizagem. Sequências Didáticas.

INTRODUÇÃO

Tendo por base a antropologia, podemos dizer que desde os primórdios da humanidade até os dias atuais, sempre existiu uma preocupação com o conhecimento da realidade. Certamente, você já deve ter escutado que as tribos primitivas, através dos mitos, explicaram e explicam os fenômenos a respeito da vida e da morte, o lugar do indivíduo na sociedade e seus mecanismos de reprodução, controle e poder. Além disso, as religiões e filosofias são instrumentos explicativos dos símbolos e significados da existência individual e coletiva. Sendo assim, a arte e a poesia formam um contínuo desvendar de lógicas profundas do cotidiano e do destino humano, sendo a ciência apenas uma expressão desta busca que não é: conclusiva, definitiva e exclusiva (MINAYO, 2002). No entanto, continuamos a fazer perguntas e a buscar soluções e neste sentido, adotaremos a ciência como forma hegemônica de construção de uma dada realidade: a realidade desta pesquisa. As duas razões base para esta adoção são: a possibilidade de responder questões técnicas e tecnológicas postas pelo desenvolvimento industrial; e o fato dos cientistas terem estabelecido uma linguagem fundamentada em conceitos, métodos e técnicas para compreensão do mundo, das coisas, dos fenômenos, dos processos e das relações. Vale ressaltar que essa linguagem é articulada de forma coerente, controlada e instituída por uma comunidade que a controla e administra sua reprodução (MINAYO, 2002).

Neste sentido, segundo Fiorentini e Lorenzato (2006) uma definição um tanto quanto

ISSN: 2525-6645

satisfatória para Investigação Científica se constrói através de substantivos (investigação, indagação, estudo, assunto, problema), verbos (descobrir, esclarecer, buscar) e adjetivos (rigoroso, sistemático, metódico) mais usados dentro do processo investigativo. Eles têm o poder de trazer à luz as ideias do que é a pesquisa, pois é um processo de estudo persistente que busca compreender certos fenômenos, problemas ou questões presentes na realidade atual que intriga o pesquisador diante do que se sabe e/ou diz respeito.

Desta maneira, essa pesquisa se justifica por oferecer uma metanálise sobre SD no ensino e aprendizagem da matemática em sala de aula nas pesquisas brasileiras *stricto sensu* de 2016 à 2020. Diante do exposto, este trabalho apresenta um estudo que discorre da seguinte indagação: como as produções acadêmicas brasileiras dos últimos cinco anos olham, planejam e abordam o ensino e aprendizagem da matemática, por meio de Sequências Didáticas (SD), para os anos finais do ensino fundamental e ensino médio? Para alcançar esse intuito dentro desta pesquisa alguns objetivos foram traçados, tais como: conhecer sobre o que as produções acadêmicas brasileiras abordam em SD de matemática para os anos finais do ensino fundamental e ensino médio. E os específicos são: identificar o que se aborda sobre o ensino da matemática nas SD com foco no conhecimento pedagógico do conteúdo; identificar o que se aborda sobre a aprendizagem da matemática nas SD com foco no conhecimento pedagógico do conteúdo; identificar o que se aborda de matemática nas SD com foco no conhecimento do conteúdo; identificar as características das SD abordadas nas produções acadêmicas estudadas/investigadas/selecionadas/pertencentes ao corpus da pesquisa e relacionar com as unidades do referencial teórico de Zabala (1998) que trata da organização da prática pedagógica por meio de SD.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A pesquisa é fundamentada em dois focos, sendo o primeiro sobre Sequência Didática e o segundo foco sobre o Conhecimento do Conteúdo e o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo. No primeiro foco, o autor Zabala (1998) entende que toda prática pedagógica exige uma organização metodológica para a sua execução e a aprendizagem do aluno se efetiva a partir da intervenção do professor no cotidiano da sala de aula. Porém, antes de qualquer tipo de organização, Zabala (1998, p. 21) afirma que é necessário ter em mente duas perguntas chave: “Para que educar?” e “Para que ensinar?”, pois são perguntas ditas capitais que justificam a prática educativa. Desta forma, torna-se o ponto de partida para uma organização reflexiva do trabalho pedagógico. Ainda, o autor aponta que segundo o modelo tradicional de ensino temos a seguinte sequência: “comunicação da lição; estudo individual sobre o livro didático; repetição do conteúdo aprendido e julgamento do professor dado pela nota dos estudantes” (ZABALA, 1998, p. 54). Este processo evidencia que embora o professor peça para o estudante escrever livremente, ele certamente irá procurar a linguagem mais rigorosa possível. Isto é, o estudante procura dar uma resposta que seja “politicamente correta”, aquela linguagem que ele pensa ser esperada pelo professor. Neste contexto, o estudante usa uma linguagem rebuscada que - provavelmente - ele se lembra de ter lido nos livros didáticos ou do professor nas aulas, terminando em repetições de enunciado, definições, propriedades e regras a serem seguidas (D’AMORE, 2007). Porém, algo diferente acontece dentro do modelo “estudo do meio” onde há uma

ISSN: 2525-6645

> atividade motivadora relacionada com uma situação conflitante da realidade experiencial dos alunos; explicação das perguntas ou problemas; respostas intuitivas ou hipóteses; seleção e esboço das fontes de informação e planejamento da investigação; coleta, seleção e classificação dos dados; generalização das conclusões tiradas; expressão e comunicação (ZABALA, 1998, p. 54-55).

Neste mesmo sentido, o autor Zabala (1998) define uma SD como: "*um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos*" (ZABALA, 1998, p.18 – grifos do autor). Já a autora Oliveira (2013, p.39) define uma SD como "um procedimento simples que compreende um conjunto de atividades conectadas entre si, e prescinde de um planejamento para delimitação de cada etapa e/ou atividade para trabalhar os conteúdos disciplinares de forma integrada para uma melhor dinâmica no processo ensino aprendizagem". A autora apresenta como passos básicos da SD:

> escolha do tema a ser trabalhado; questionamentos para problematização do assunto a ser trabalhado; planejamento dos conteúdos; objetivos a serem atingidos no processo de ensino aprendizagem; delimitação da sequência de atividades, levando-se em consideração a formação de grupos, material didático, cronograma, integração entre cada atividade etapas, e avaliação dos resultados (OLIVEIRA, 2013, p. 40).

Desta maneira, torna-se possível observar que as concepções tanto de Zabala (1998) quanto de Oliveira (2013), descrevem que uma SD deve ser desenvolvida na perspectiva do ensino de conteúdos através de atividades sequenciadas, isto é, organizadas com objetivos bem definidos e esclarecidos para os professores e, principalmente, para os alunos. As SD contribuirão para a aprendizagem e construção do conhecimento, assim como também, servirão para uma reflexão sobre a prática docente através da observação do seu processo de desenvolvimento e interação entre todos os envolvidos.

No segundo foco da fundamentação teórica desta pesquisa, temos que até meados da década de 1980, as pesquisas didáticas eram voltadas ao conteúdo específico e não à didática envolvida no ensino (SHULMAN, 1986; 1987). Desta forma, o autor propõe discussões acerca de conhecimentos que se fazem necessários para que haja o seu ensino: "[...] quais seriam as fontes da base de conhecimentos para o ensino [...]? Como tornar o conteúdo mais compreensível para os alunos?" (SHULMAN, 1986, p. 8). Essas indagações revelam uma preocupação do investigador com o papel do professor ao desenvolver suas aulas e metodologias, temática que propiciou Shulman publicar dois artigos que repercutiram em grande avanço para a formação de professores, sendo eles: "Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching[7]" (1986) e "Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform[8]" (1987). O autor Shulman (1986; 1987) apresenta três principais categorias que representam a base para o conhecimento docente: conhecimento específico do conteúdo, conhecimento pedagógico do conteúdo e conhecimento curricular.

Para Shulman (1986), o conhecimento específico do conteúdo inclui conhecimentos acerca dos assuntos e das suas estruturas de organizações, por exemplo, espera-se que o professor entenda porque um determinado tópico é central para uma disciplina enquanto outro pode ser periférico. O autor discorre que saber o assunto para o ensino requer mais do que saber

[7] Aqueles que Compreendem: O Conhecimento Cresce no Ensino - Tradução Livre.
[8] Conhecimento e Ensino: Fundamentos da Nova Reforma - Tradução Livre.

ISSN: 2525-6645

seus fatos e conceitos, a esses será necessário também compreender os princípios e estruturas de organização, além das regras para estabelecer o que é legítimo para fazer e dizer em sala de aula. Desta forma, o conhecimento pedagógico de conteúdo diz respeito à compreensão que um professor tem para ajudar os seus alunos no processo de aprendizagem de um determinado tema, oferecendo ferramentas e instruções necessárias para uma busca segura por resultados. Ou seja, para Shulman (1986) é essa capacidade de transformação do conteúdo que distingue um professor de um especialista na matéria. Este autor definiu o conhecimento pedagógico do conteúdo como aquele conhecimento

> que vai além do conhecimento da matéria em si e chega na dimensão do conhecimento da matéria para o ensino. Eu [Shulman] ainda falo de conteúdo aqui, mas de uma forma particular de conhecimento de conteúdo que engloba os aspectos do conteúdo mais próximos de seu processo de ensino.[...] dentro da categoria de conhecimento pedagógico do conteúdo eu [Shulman] incluo, para os tópicos mais regularmente ensinados numa determinada área do conhecimento, as formas mais úteis de representação dessas idéias, as analogias mais poderosas, ilustrações, exemplos e demonstrações – numa palavra, os modos de representar e formular o tópico que o faz compreensível aos demais. Uma vez que não há simples formas poderosas de representação, o professor precisa ter às mãos um verdadeiro arsenal de formas alternativas de representação, algumas das quais derivam da pesquisa enquanto outras têm sua origem no saber da prática (ibid., p. 9).

E sobre a categoria do conhecimento curricular, Shulman (1986) diz que é representado por toda a gama de programas concebidos para o ensino de temas e tópicos específicos em um determinado nível, isto é, a compreensão dos conhecimentos escolares, sua organização, estruturação e os seus materiais de apoio. Além disso, o autor apontou para duas ramificações do conhecimento curricular que são importantes para o ensino: o conhecimento curricular lateral e o conhecimento curricular vertical. O primeiro, está relacionado ao conhecimento do currículo a ser ensinado e ao currículo que os alunos estão aprendendo em outras áreas. Já o conhecimento curricular vertical inclui familiaridades com os temas e questões que foram ou serão ministrados na mesma área e estão sujeitos a aparecerem durante os anos anteriores e posteriores na escola.

Neste sentido, Carrillo et al. (2013) desenvolvem um modelo teórico que descreve o conhecimento específico e especializado que um professor pode (ou deve) ter para ensinar Matemática. Chamado de "Mathematics Teachers' Specialized Knowledge", com a sigla MTSK. O modelo é composto por dois domínios que são: Conhecimento Matemático e o Conhecimento Didático do Conteúdo. Além disso, cada um destes domínios possui três subdomínios, representados por um hexágono. Cada subdomínio engloba um conjunto de categorias e indicadores particulares de conhecimentos que compõem a base de conhecimento de professores que ensinam Matemática. No centro do modelo, encontram-se as crenças sobre a Matemática e o ensino e a aprendizagem dessa disciplina que dão sentido ao trabalho dos professores em questão. Desta forma, o MTSK é o marco teórico mais recente na área e supera limitações de modelos anteriores, sendo um foco de análise que será desenvolvido dentro desta pesquisa.

METODOLOGIA

ISSN: 2525-6645

A metodologia adotada para esta pesquisa é a metanálise qualitativa que tem como objetivo proporcionar ao professor(a) de Matemática acesso a um material catalogado, com interpretações e sínteses do que as últimas pesquisas *stricto sensu* brasileiras dentro da temática SD têm olhado e abordado com a finalidade de proporcionar auxílio ao professor, principalmente no momento da realização do planejamento das SD para sala de aula.

Segundo Cardoso (2007), busca-se o fomento de dados qualitativos quanto à utilização da metanálise, enfatizando nessa metodologia técnicas de descrição, narração e interpretação. Observa-se uma evolução, de uma perspectiva homogeneamente quantitativa a uma perspectiva qualitativa, que alcança uma síntese interpretativa dos dados, embora técnicas quantitativas ainda estejam presentes em alguns estudos. Desta forma, estudos metanalíticos qualitativos, embora iniciantes em sua totalidade, têm muito a contribuir com as Ciências Exatas, Humanas e Tecnológicas, mas em especial nesta pesquisa, com a área de Ensino e Aprendizagem de Matemática. Entretanto, a definição de metanálise está em análise dentro das possibilidades de estudo em autores como: Passos et al. (2006), Fiorentini e Lorenzato (2006), Cardoso (2007), Bicudo (20014) e Pinto (2015).

Além da metanálise qualitativa, os dados serão expostos à análise com a contribuição de outro procedimento, a revisão sistemática que será ancorada e adaptada da autora Schiavon (2015). A coleta de dados será realizada nas plataformas digitais do Banco de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). A priori, os critérios de inclusão e exclusão contarão com pesquisas selecionadas: de dissertações e/ou teses; *stricto sensu* em língua portuguesa, isto é, produções brasileiras; que estiverem disponíveis em sua íntegra nos meios digitais; que enfocam SD voltadas para os anos finais do ensino fundamental e/ou ensino médio em relação à disciplina de Matemática e estar entre os anos de 2016 a 2020.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Espera-se encontrar uma variedade de pesquisas *stricto sensu* brasileiras dentro da temática investigada e, a partir disso, iniciar o processo de entender como estas pesquisas olham, planejam e abordam o ensino e aprendizagem da matemática, por meio de SD de Matemática, para os anos finais do ensino fundamental e ensino médio. Sendo assim, será produzido uma metanálise qualitativa com a finalidade de proporcionar a(o) professor(a) de Matemática acesso a um material catalogado, com interpretações e sínteses de como as últimas pesquisas têm olhado, planejado e abordado a temática de SD de Matemática, de maneira que facilite o planejamento das SD para sala de aula. Além disso, entendendo a imprevisibilidade do fazer pesquisa, torna-se fundamental uma postura flexível, visto que ao decorrer da análise dos dados podem surgir outras questões não previstas que culminarão na reorganização da pesquisa científica.

AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio ao Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e em

Matemática da Universidade Federal do Paraná (PPGECM/UFPR) e pela oportunidade de participar do evento XII Workshop e II Escola de Verão de 2022 do PPGECM/UFPR.

REFERÊNCIAS

BICUDO, M. A. V. Meta-análise: seu significado para a pesquisa qualitativa. **REVEMAT,** Florianópolis (SC), v. 9, junho, 2014.

CARDOSO, T. M. L. **Interação verbal em aulas de línguas:** meta-análise da investigação portuguesa entre 1982 a 2002. Tese. Universidade de Aveiro. Portugal. 2007.

CARRILLO, J. et al. **Un marco teórico para el Conocimiento especializado del Profesor** de Matemáticas. Huelva: Universidad de Huelva Publicaciones, 2013.

CASTRO, A. A. et al. **Curso de revisão sistemática e metanálise [Online].** São Paulo: LED-DIS/UNIFESP; 2002. Disponível em: http://www.virtual.epm.br/cursos/metanalise; acesso em: 02 de setembro de 2021.

D'AMORE, B. **Elementos de Didática da Matemática.** 1 ed. São Paulo; Editora Livraria da Física, 2007.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática:** percursos teóricos e metodológicos. Campinas: Autores Associados, 2006.

MINAYO, M. C. S. et al. **Pesquisa Social:** teoria, método e criatividade. Petrópolis: Vozes, 2002.

OLIVEIRA, M. M. Sequência didática interativa no processo de formação de professores. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

PASSOS, C. L. B. et al. Desenvolvimento profissional do professor que ensina Matemática: uma metaanálise de estudos brasileiros. **Revista Quadrante,** Lisboa, v. 15, n. 1 e 2, 2006, p. 193-219.

PINTO, C, M. **Metanálise qualitativa de investigação brasileira sobre letramento digital na formação de professores de línguas.** 169f. Tese. (Doutorado em Letras) Pontifícia Universidade Católica de Pelotas. Pelotas. 2015.

SCHIAVON, S. H. **Aplicação da revisão sistemática nas pesquisas sobre formação de professores:** uma discussão metodológica. Dissertação (mestrado). Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Curitiba. 2015.

SHULMAN, L. S. **Those who understand:** knowledge growth in teaching. Educational Researcher, v. 15, n. 4, p. 4-14, 1986.

ISSN: 2525-6645

SHULMAN, L. S. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. **Educational Review**, Harvard, v. 57, n. 1, p. 1-27, 1987.

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

ISSN: 2525-6645

XII WORKSHOP
II ESCOLA DE VERÃO
PPGECM - UFPR
07 A 11 DE MARÇO DE 2022 - CURITIBA - PR

EDUCAÇÃO FINANCEIRA NA PERSPECTIVA DE SENTIDO DE NÚMERO: UMA ANÁLISE DE MATERIAL DIDÁTICO DO AULA PARANÁ

HALAS, Gabrielly[1]

[1]**g.halas@hotmail.com**

HOFMANN, Ruth Margareth[2]

[2]**ruthhofmann@ufpr.br**

Área de Concentração: Educação Matemática

Linha de Pesquisa: Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática

RESUMO: A Educação Financeira é incentivada pelo governo brasileiro por meio de decretos federais e sua inclusão na Base Nacional Curricular Comum (BNCC), como tema interdisciplinar. Para instituir a Educação Financeira como componente curricular nas escolas da rede pública do Paraná, o governo disponibilizou aulas gravadas e materiais para professores e alunos. Na instituição escolar, o docente é um dos pilares no processo de ensino e aprendizagem, devendo sentir-se seguro para abordar temáticas relacionadas a essa área, tendo como suporte o material didático. Assim, é fundamental que haja ciência das concepções abordadas neste. A fim de verificar a concepção de Educação Financeira e de sentido de número desse material, objetiva-se utilizar a Análise Textual Discursiva e Análise do Discurso Pedagógico segundo a Análise do Discurso Francesa. É possível que a primeira esteja alinhada com a OCDE, sem expandir-se além disso, e a segunda não seja incorporada forma explícita ao material.

PALAVRAS – CHAVE: Educação Financeira. Sentido de Número. Material didático. Análise Textual Discursiva. Análise do Discurso Francesa.

INTRODUÇÃO

Com o objetivo de promover a educação financeira da população brasileira, o governo do Brasil criou a Estratégia Nacional de Educação Financeira (Enef) por meio do Decreto Federal 7.397/2010 e renovou-a, em 2020, mediante Decreto Federal 10.393/2020. Para cumprir seus objetivos, a Enef promove ações, como o programa Educação Financeira nas Escolas, disponibilizando orientações e materiais para a inserção da educação financeira nas instituições educacionais brasileiras da rede pública e privada.

Em 2018, a Associação de Educação Financeira do Brasil - AEF- Brasil (2018, p. 28-30) mapeou como essa inserção estava ocorrendo, concluindo que em 92% das instituições de ensino entrevistadas a educação financeira é incluída de forma transversal nos currículos, sendo que em 82% das escolas é abordada na disciplina de Matemática pelos professores responsáveis.

Esses dados refletem o fato de que a Base Nacional Curricular Comum (BNCC), tanto do Ensino Fundamental, quanto do Ensino Médio, apresenta habilidades relacionadas a resolver e elaborar problemas em contextos de educação financeira que envolvam porcentagens, proporções, funções exponenciais e logarítmicas dentro da área do conhecimento de Matemática. Logo, é natural que a educação financeira seja abordada, principalmente, nas aulas dessa disciplina, apesar da BNCC também orientar que esse assunto seja abordado de maneira interdisciplinar envolvendo dimensões culturais, sociais, políticas, psicológicas e econômicas.

ISSN: 2525-6645

Nesse cenário, os professores da área de Matemática acabam absorvendo a função de contribuir para o processo de ensino-aprendizagem da Educação Financeira. Portanto, é importante que eles estejam aptos a essa função, de maneira pedagogicamente adequada, tendo conhecimento da Educação Financeira e do processo de aprendizado e desenvolvimento dos alunos em relação a conceitos de economia e finanças.

Uma forma de preparar esses docentes é munindo-os de referências que integrem a área de Matemática e Educação Financeira, com objetivos e propósitos bem definidos. O conhecimento das teorias de aprendizagem de ambas as áreas, bem como atividades e projetos práticos apropriados aos níveis de desenvolvimento cognitivo dos alunos, pode propiciar maior segurança e motivação para a abordagem desses assuntos na prática docente.

A inclusão, a partir de 2021, da Educação Financeira como componente curricular na matriz das instituições estaduais de ensino do Paraná que ofertam o Ensino Médio, contribuiu para que o governo disponibilizasse material de apoio aos alunos e professores por meio do projeto Aula Paraná. Está organizado em trilhas de aprendizagem contendo aulas gravadas, resumo da aula e disponibilização dos modelos de apresentação utilizados nessas aulas.

Por essa razão, é válido questionar se o material disponibilizado aos docentes oferece efetivamente suporte para eles. Nesse sentido, é importante identificar a concepção de educação financeira que embasa o material, bem como analisar se ele incorpora a perspectiva de sentido de número, já que algumas temáticas da Educação Financeira se relacionam com a compreensão da intuição sobre os números, bem como as diversas formas de utilizá-los e suas interpretações. Trata-se de uma abordagem que valoriza o contexto na construção do significado de objetos matemáticos de aprendizagem.

As perguntas que emergem, nessa perspectiva, são: qual a concepção de Educação Financeira subjacente ao material didático do Aula Paraná? Como o conceito de número é abordado no material? Para responder essa pergunta objetiva-se analisar os recursos escritos e aulas sobre Educação Financeira do Aula Paraná para o Ensino Médio, a fim de identificar se o material aplica o sentido de número e qual sua concepção de Educação Financeira. E a partir disso, propor sugestões de adequações de atividades na perspectiva de sentido de número.

Para isso, será necessário analisar os materiais escritos segundo a Análise Textual Discursiva; analisar as aulas segundo a Análise do Discurso; analisar qual a concepção do material em relação a Educação Financeira; verificar quais temáticas da Educação Financeira, no Ensino Médio, podem ser analisadas e desenvolvidas na perspectiva do sentido de número; verificar a aplicação, ou não, de sentido de número no material; sugerir adequações que incluam o sentido de número no material.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A Enef pauta seus objetivos e definição de Educação Financeira naquilo que é exposto nas documentações da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), sendo a educação financeira definida como

> o processo mediante o qual os indivíduos e as sociedades melhoram sua compreensão em relação aos conceitos e produtos financeiros, de maneira que, com informação,

ISSN: 2525-6645

> formação e orientação, possam desenvolver os valores e as competências necessários para se tornarem mais conscientes das oportunidades e dos riscos nele envolvidos e, então, poderem fazer escolhas bem informadas, saber onde procurar ajuda, adotar outras ações que melhorem o seu bem estar (OCDE, 2005, p. 5).

A partir disso, é possível observar que diversos autores questionam alguns pontos dessa definição, complementando-a, como é o caso de Kistemann (2011) e Silva e Powell (2013) sendo possível adotar a concepção de que a Educação Financeira pode ser considerada um conjunto de conceitos a serem ensinados com o objetivo de tornar as pessoas aptas a analisar de maneira fundamentada, tomar decisões e terem posições críticas sobre questões financeiras que envolvam a vida pessoal, familiar e da sociedade em que vivem.

Algumas temáticas da Educação Financeira utilizam números, e a interpretação desses números pode auxiliar na compreensão delas. Por essa razão, para esse trabalho foi escolhido analisar essas temáticas na perspectiva do sentido de número.

O caráter numérico e quantitativo da Matemática está presente em diversas atividades, como na comparação entre preços, exigindo a compreensão de um sistema numérico de medidas e equivalência numérica. Nesse sentido, é válida a discussão sobre como as pessoas compreendem os números presentes em seu cotidiano, bem como pensam e discutem "relações numéricas e espaciais utilizando as convenções (ou seja, sistemas de numeração e medida, terminologia como volume de área, ferramentas como calculadoras e transferidores etc.) da nossa própria cultura." Isso é ser numeralizado (NUNES; BRYANT, 1997, apud SPINILLO, 2006, p. 84, 85).

Analisando a concepção de Spinillo (2006), Howden (1989) e Reys et al. (1991) percebe-se que sentido de número vai além da compreensão de algoritmos utilizados para manipulação numérica. Ele está fundamentalmente relacionado à interpretação de situações que envolvam números de forma a relacioná-los e desenvolver boa intuição sobre os diversos usos desses números para tomar decisões cotidianas em que eles estão presentes.

Essa concepção pode contribuir com a da Educação Financeira, dando suporte ao indivíduo para que ele possa tomar decisões em seu cotidiano, de forma mais embasada. Segundo a OCDE (2005, p. 6), "[...] a Educação Financeira deve começar na escola. As pessoas devem ser educadas sobre questões financeiras o mais cedo possível em suas vidas". Nesse sentido, na instituição escolar, uma figura fundamental no processo de ensino-aprendizagem é o docente que tem como um de seus suportes o livro didático, "fonte potencial de suporte para professores na preparação e organização de suas aulas" (QUEIROZ; BARBOSA, 2016, p. 1283).

Dessa forma, espera-se que o sentido de número possa contribuir para a aprendizagem de algumas temáticas da Educação Financeira, por meio da construção de materiais didáticos que possam auxiliar os professores na formação cidadã de seus alunos.

METODOLOGIA

A pesquisa será qualitativa. Segundo Goldenberg (2004, p. 50), a pesquisa qualitativa está relacionada à "capacidade de possibilitar a compreensão do significado e a "descrição

ISSN: 2525-6645

densa" dos fenômenos estudados em seus contextos e não à sua expressividade numérica". Conjuntamente, segundo Moreira e Caleffe (2008, p. 73) a "pesquisa qualitativa explora as características dos indivíduos e cenários que não podem ser facilmente descritos numericamente". Logo, a abordagem qualitativa da pesquisa tem como propósito a análise e interligação de diversas teorias e materiais já produzidos na área de currículo e aprendizagem de Matemática e Educação Financeira.

Como "corpus" da pesquisa, serão analisadas 60 videoaulas, e os respectivos 60 documentos escritos, do projeto Aula Paraná, sobre Educação Financeira, para a 1ª, 2ª e 3ª séries do Ensino Médio, caracterizando uma pesquisa documental, cuja única abordagem qualitativa se pauta na coleta de dados a partir de documentos, com o objetivo de obter informações para compreender fenômenos (KRIPKA; SCHELLER; BONOTTO, 2015, p. 244).

Os documentos escritos serão analisados na perspectiva da Análise Textual Discursiva (ATD) e as videoaulas a partir do Discurso Pedagógico (DP) na perspectiva da Análise do Discurso Francesa. A Análise Textual Discursiva (ATD) contribui para a análise de informações de caráter qualitativo, sendo um processo que parte da unitarização de textos separados em unidades de significado para melhor compreensão do texto, seguida de uma categorização desses textos a fim de reunir as unidades de significados semelhantes (MORAES, GALIAZZI, 2006, p. 118). Em relação ao discurso pedagógico, segundo Orlandi (2006, p. 28), ele pode ser definido como "um discurso circular, isto é, um dizer institucionalizado, sobre as coisas, que se garante, garantindo a instituição em que se origina e para a qual tende: a escola."

Essas análises procurarão compreender a concepção de Educação Financeira e a aplicação de sentido de número do material, segundo os indicadores computação numérica flexível, julgamentos quantitativos e inferência, âncoras, reconhecer um resultado como adequado ou como absurdo, reconhecer a magnitude absoluta e relativa dos números, habilidade de compreender o efeito das operações sobre os números, usar e reconhecer que um instrumento ou um suporte de representação pode ser mais útil ou apropriado que outro, reconhecer usos, significados e funções dos números no cotidiano. A partir disso, pretende-se desenvolver diretrizes e atividades que adequem o material analisado para a perspectiva de sentido de número.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista a inclusão da Educação Financeira nas escolas da Rede Estadual de Ensino do Paraná, é importante que o professor, um dos pilares do processo de ensino e aprendizagem, esteja preparado e seguro para abordar as temáticas relacionadas a essa área com seus alunos.

Esse assunto tem sido bastante discutido dentro da Educação Matemática Crítica, com o objetivo de desenvolver a criticidade dos alunos quanto ao assunto, "para que essa temática seja trabalhada de forma libertadora e formadora e não voltada para interesses específicos de determinada instituição ou do mercado financeiro" (SILVA, 2017, p. 24).

Por essa razão, abordar o assunto em outra perspectiva, relacionando-o ao sentido de número é uma outra forma de contribuir para a área de Educação Matemática, já que ela se

ISSN: 2525-6645

intersecta em muitos pontos com a Educação Financeira, como na compreensão numérica para decidir sobre a melhor forma de contrato para o pagamento de prestações de um financiamento, cálculo de juros a serem pagos por um empréstimo ou atraso no pagamento de uma conta, controle do orçamento pessoal para evitar endividamentos e realizar objetivos.

Segundo Spinillo (2006, p. 83), "estamos cercados por um ambiente de números e quantidades; e para funcionarmos de maneira apropriada e eficiente nesse ambiente é necessário que sejamos numeralizados". Por essa razão, a Educação Financeira pode contribuir para o desenvolvimento do sentido de número do aluno, oportunizando a ele maior autonomia na compreensão de tarefas que envolvam números, relações numéricas e quantidade, bem como na tomada de decisões que dependam de análises numéricas.

REFERÊNCIAS

ASEF. Disponível em: <https://www.aefbrasil.org.br/>. Acesso em: 12 set. 2020.

BASE NACIONAL CURRICULAR COMUM. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 10 set. 2020.

BRASIL/ENEF. **Estratégia Nacional de Educação Financeira – Plano Diretor**. 2017. Disponível em: <https://www.vidaedinheiro.gov.br/wp-content/uploads/2017/08/Plano-Diretor-ENEF-Estrategia-Nacional-de-Educacao-Financeira.pdf>. Acesso em: 10 set. 2020.

BRASIL. **Implementando a Estratégia Nacional de Educação Financeira.** Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/pre/pef/port/Estrategia_Nacional_Educacao_Financeira_ENEF.pdf> . Acesso em: 10 set. 2020.

SPINILLO, A. G. O Sentido de Número e sua Importância na Educação Matemática. In: BRITO, M. R. F. de. (Org.). **Solução de Problemas e a Matemática Escolas.** Campinas: Editora Alínea, 2006. p. 83 – 112.

ENEF. **Portal Vida e Dinheiro**. Disponível em: <https://www.vidaedinheiro.gov.br/>. Acesso em: 10 set. 2020.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar:** Como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais. 8 ed. Rio de Janeiro: Editora Record, 2004.

HOWDEN, H. Teaching number sense**. Arithmetic Teacher**, v. 36, 1989.

KISTEMANN JUNIOR, Marco Aurélio. **Sobre a produção de significados e tomada de decisão de indivíduos- consumidores.** 2011. 301f. Tese - (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2011. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/102096>. Acesso em: 15 abr. 2021.

ISSN: 2525-6645

KRIPKA, R.; SCHELLER, M.; BONOTTO, D. L. **Pesquisa documental:** considerações sobre conceitos e caraterísticas na pesquisa qualitativa. Atas CIAIQ2015. Investigação Qualitativa em Educação/Investigación Cualitativa en Educación, v. 2, p. 243-247, 2015.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. Análise Textual Discursiva: processo re construtivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/wvLhSxkz3JRgv3mcXHBWSXB/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 19 mai. 2021.

MOREIRA, H.; CALEFFE, L. G. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador.** 2. ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2008.

OCDE. **Recomendação sobre os Princípios e as Boas Práticas de Educação e Conscientização Financeira.** Disponível em: <https://www.oecd.org/daf/fin/financial-education/%5BPT%5D%20Recomenda%C3%A7%C3%A3o%20Princ%C3%ADpios%20de%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20Financeira%202005%20.pdf>. Acesso em: abr. 2021.

ORLANDI, E. P. **A Linguagem e seu Funcionamento**: as formas do discurso. Campinas: Pontes, 4 ed, 2006.

QUEIROZ, M. R. P. P. P. de; BARBOSA, J. C. Características da Matemática Financeira Expressa em Livros Didáticos: conexões entre a sala de aula e outras práticas que compõem a Matemática Financeira disciplinar. **Bolema,** Rio Claro, v. 30, n. 56, Sept./Dec. 2016.

REYS, B. J.; DOUGHERTY, B.; LEMDKE, L.; PARNAS, A.; STURDEVANT, R.; BRUCKHELMER, M.; HOPE, L.; MARCOVITS, Z.; REEHM, S.; WEBWER, M. **Developing number sense in the middle grades.** Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, 1991.

SILVA, A. M.; POWELL, A. B. **Um programa de educação financeira para a matemática escolar da educação básica.** Anais do XI Encontro Nacional de Educação Matemática, Curitiba, jul./2013.

SILVA, I. T. **Programa de Educação Financeira nas Escolas de Ensino Médio**: uma análise dos materiais propostos e sua relação com a Matemática. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) - Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco. Recife. 2017.

ISSN: 2525-6645

ANÁLISE DAS INTERAÇÕES VERBAIS ARGUMENTATIVAS EM UM ESPAÇO VIRTUAL DE APRENDIZAGEM: O PAPEL DO PROFESSOR E DO ALUNO

SILVA, José Lucena Nunes da[1]

[1]**lucenanunes@hotmail.com**

JOUCOSKI, Emerson[2]

[2]**joucoski@gmail.com**

Área de Concentração: Ensino de Ciências

Linha de Pesquisa: Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática

RESUMO: O presente estudo tem como objetivo caracterizar a estrutura argumentativa e o papel do professor e do aluno em interações discursivas. Para isso, serão analisadas as interações discursivas entre o professor e os alunos em um espaço virtual de aprendizagem e os argumentos frutos dessas interações. Para análise dos dados buscaremos identificar as ações discursivas que promovem a argumentação: nível pragmático; nível argumentativo e, nível epistêmico e, analisaremos os argumentos dos alunos através do padrão de Toulmin. Esperamos com esta pesquisa contribuir com os estudos na área da didática das ciências, em específico com a temática argumentação, mostrando caminhos possíveis para a promoção da argumentação nos espaços de ensino-aprendizagem.

PALAVRAS – CHAVE: Interações Discursivas. Argumentação. Ensino de Ciências.

INTRODUÇÃO

Durante os últimos anos diversos estudiosos do campo da didática das ciências têm estudado sobre o sistema de comunicação e suas interações em ambientes de aprendizagem. Nesse sentido, a linguagem falada, isto é verbal, tem sido objeto de vários estudos e isso se deve, principalmente, pelo fato de a comunicação oral desempenhar um papel imprescindível no processo de ensino-aprendizagem e na construção do conhecimento científico.

A argumentação está presente nos diversos campos do conhecimento e é uma atividade que se pratica nas distintas esferas: desde do espaço familiar, ao espaço escolar, político, econômico e nas diferentes atividades científicas. Onde estiver a presença do ser humano a argumentação estará presente, visto que é uma das operações básicas que se aprende desde pequeno, seja para defender um ponto de vista, resolver conflitos, chegar a acordos, convencer e debater. Sobre essa perspectiva aprender a pensar é aprender a argumentar (ACUNÃ, 2009; VIEIRA; NASCIMENTO, 2009).

Diante desse contexto, é de relevância analisar as interações discursivas, em específico as argumentativas, para podermos compreender como as ações e interações discursivas nos ambientes de ensino-aprendizagem promovem o desenvolvimento da argumentação, bem como entender como a aprendizagem ocorre nessas dinâmicas.

No presente estudo direcionamos nosso olhar para as interações verbais argumentativas no espaço de sala de aula virtual. Em um primeiro momento essas aulas foram observadas no espaço virtual considerando o contexto — pandêmico — em que vivemos, de

ISSN: 2525-6645

modo a atender os protocolos de segurança estabelecidos pelas autoridades, com isso, estas aulas foram gravadas para uma análise mais detalhada e transcrição das falas dos sujeitos envolvidos. A presente pesquisa emerge a partir das discussões do grupo de Pesquisa LabMovel.

Para tanto, surge a seguinte pergunta norteadora: *como se desenvolve o processo argumentativo em um ambiente de aprendizagem? Estariam os licenciandos desenvolvendo suas habilidades argumentativas?* De modo a intentar resolver tais indagações temos por objetivo caracterizar a estrutura argumentativa e o papel dos participantes (professor-aluno) em uma interação discursiva. Para auxiliar na trajetória e contemplar o objetivo, foram organizados os seguintes objetivos específicos: identificar conjunturas argumentativas; analisar as interações discursivas entre professor-aluno; e analisar a estrutura argumentativa.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O sistema de ensino brasileiro busca superar práticas pedagógicas marcado por um ensino bancário. De modo a tentar romper com essas práticas, algumas metodologias e abordagens surgem como alternativa. A implementação de metodologias e atividades que possibilite a argumentação tem sido defendida por pesquisadores do ensino de ciências.

São vários os argumentos a favor de um ensino de ciências que promova a argumentação, são elas o desenvolvimento de habilidades cognitivas e metacognitivas como melhorar habilidades comunicativas, raciocínio lógico e pensamento crítico. Além disso, leva o aluno a "fazer ciências", ou seja, a falar e escrever na linguagem das ciências, a compreender a Natureza das ciências – NdC, levando a promoção da alfabetização científica, ressaltamos que o objetivo principal do ensino de ciências é a promoção da alfabetização científica. (SASSERON; CARVALHO 2011; JIMÉNEZ ALEIXANDRE; DÍAZ DE BUSTAMANTE, 2013; CARVALHO; SASERRON, 2014; FERRAZ; SASSERON, 2017; CORAIOLA; HYGA, 2021).

Tendo em vista suas contribuições para o ensino a BNCC -Base Nacional Comum Curricular- expressa a importância de os estudantes aprenderem a estruturar seus discursos argumentativos e seus processos.

> Pretende-se, também, que os **estudantes aprendam a estruturar discursos argumentativos** que lhes permitam avaliar e comunicar conhecimentos produzidos para diversos públicos, em contextos variados, utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), e implementar propostas de intervenção pautadas em evidências, conhecimentos científicos e princípios éticos e socioambientalmente responsáveis (BRASIL, 2017, p. 552, grifo nosso).

Nesse cenário entender os processos e ações em sala de aula que possibilitem o desencadeamento da argumentação faz-se necessário. Entendemos argumentação como "a capacidade de relacionar dados e conclusões. Avaliar afirmações teóricas à luz de dados empíricos ou procedentes de outras fontes" (JIMÉNEZ ALEIXANDRE; DÍAZ DE BUSTAMANTE, 2013, p. 361, tradução nossa). O que distingue a argumentação dos demais processos discursivos é como esta desencadeia, nos participantes, ações que levam o sujeito a

ISSN: 2525-6645

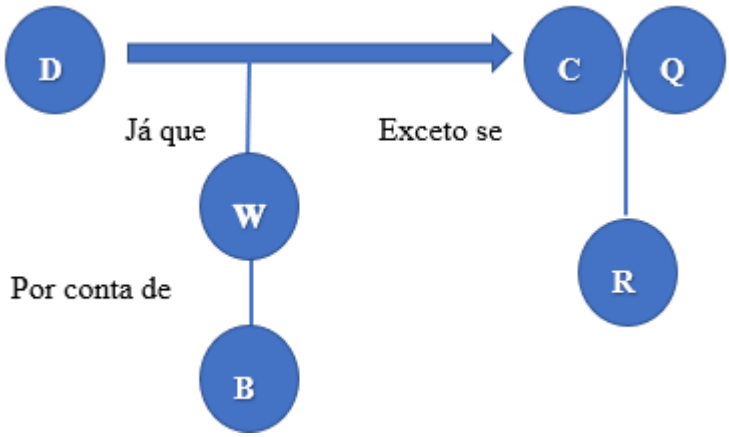
refletir sobre suas tomadas de decisão e suas perspectivas em relação ao mundo social e físico (CHIARO; LEITÃO, 2005).

No contexto do espaço de aprendizagem as ações para o desenvolvimento de situações que possibilitem o surgimento da argumentação dos sujeitos pode dar-se de duas formas; de forma planejada, isto é, através de atividades previamente planejadas onde há a intencionalidade do professor em criar situações para surgimento da argumentação; e de modo espontânea, onde a argumentação emerge de situações não planejadas, mas o professor quando percebe a possibilidade de fazer emergir a argumentação, ele resgata a ideia do aluno e tenta trabalhar essa situação fazendo com que o aluno desenvolva seu raciocínio argumentativo (LEITÃO 2011; CAROIOLA; HIGA, 2021). Em ambas as situações o professor desempenha um papel essencial para o desencadear dos argumentos. Partindo desta premissa, é importante entendermos como se dá essa dinâmica e quais ações possíveis levantadas pelo professor(a) favorecem a argumentação.

Segundo Chiaro & Leitão, 2005 são três níveis de ações discursivas que favorecem o surgimento da argumentação, são elas: *O nível pragmático*: estas, sendo ações realizadas pelos sujeitos que desencadeiam a argumentação, nesse aspecto, busca-se identificar situações crucias onde o discurso se torne argumento. *O nível argumentativo*: permite o sustento e a expansão do argumento, neste busca-se analisar como os sujeitos participantes implementam ou estimulam os outros a implementar operações definidoras da argumentação. E, por fim, o *nível epistêmico*: onde ocorre a legitimação do conhecimento construído na argumentação, isto é, a captação de conceitos, definições etc., para dar credibilidade ao argumento (CHIARO, LEITÃO, 2005; LEITÃO 2011; CORAIOLA, HIGA, 2021). Essas ações têm como objetivo final o argumento.

Através do argumento podemos compreender como ocorre o raciocínio do aluno e os elementos presentes na sua estrutura. O padrão de Argumentação de Toulmin (TAP) nos fornece um *layout* que nos possibilita analisar a organização do raciocínio lógico na construção e (re)construção das ideias. Ele nos fornece os elementos básicos constituintes de um argumento e a relação existente entre elas (TOULMIN, 2006; SASSERON; CARVALHO, 2011). Seu padrão argumentativo pode ser expresso da seguinte maneira:

FIGURA 1: ESTRUTURA ARGUMENTATIVA DE TOULMIN



Fonte: TOUMIN (2006).

ISSN: 2525-6645

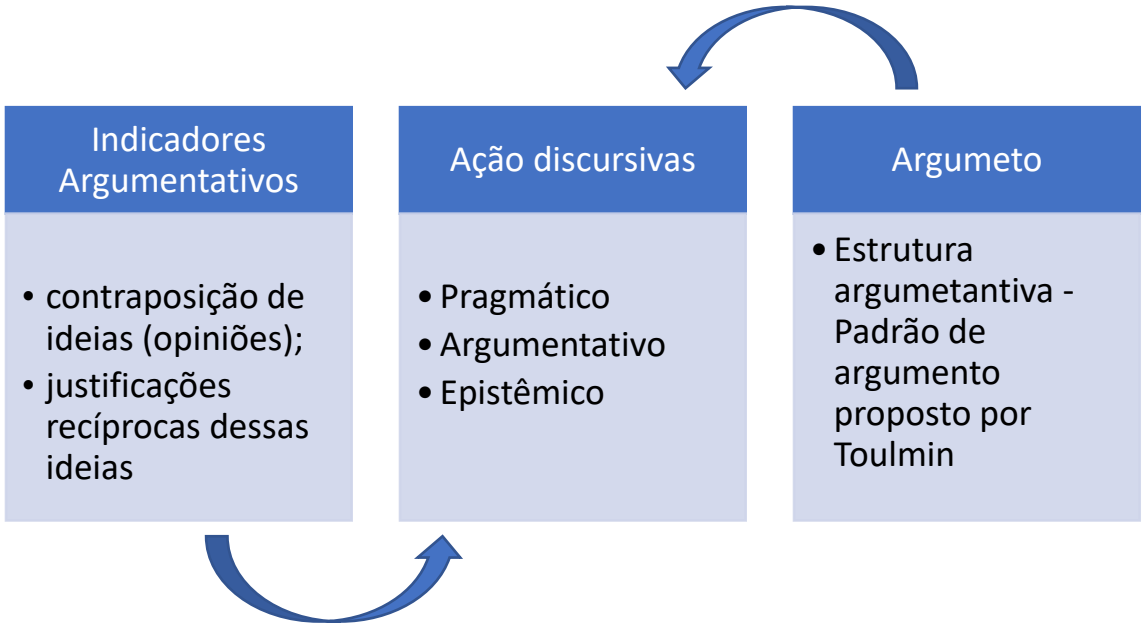
A Figura 01 representa os elementos constituintes de um argumento segundo Toulmin. A estrutura básica de um argumento se configura a partir dos dados (D) a passagem para conclusão (C), nesse processo alguns elementos surgem para dar consistência aos argumentos: são as garantias (W), que nos permite entender de que modo os dados passam para a conclusão, são hipóteses inferidas a partir dos dados. (B) O apoio, que dá força as garantias, são os conhecimentos advindos das experiências e observações dos sujeitos. Um qualificador modal (Q) por norma é um advérbio que dá aval a conclusão; em oposição, temos a refutação (R) ou condições de exceção, que faz com que as garantias percam forças e contestem as hipóteses levantadas inicialmente (VELASCO, 2009; TOULMIN, 2006; SASSERON, CARVALHO, 2011).

METODOLOGIA

A construção dos dados surge a partir do estágio do pesquisador na disciplina de Estudos Sociocientíficos em Ciências e Química do curso de Licenciatura em Química – Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG. O acompanhamento das aulas foi realizado através do *Google Meet*. Essas aulas foram gravadas e serão utilizadas para análise dos dados. Para a transcrição dos áudios seguiremos o sistema proposto por Marcuschi, 2003 levaremos em conta a ortografia, seguindo a escrita padrão, mas considerando a produção real.

De modo a atingir os objetivos propostos nesse trabalho, a análise dos dados será realizada seguindo o esquema reapresentado abaixo:

FIGURA 2: FLUXOGRAMA DA ANÁLISE DOS DADOS



ISSN: 2525-6645

Para identificação de situações que apresentem a argumentação como produto final das interações discursivas, faremos a análise dos áudios à luz dos indicadores argumentativos – como supracitado no esquema acima - proposto por Nascimento e Vieira, 2009, isto se faz necessário visto que:

> [...] explicação e argumentação são situações discursivas semelhantes, tanto que ambas se constituem a partir de justificativas [...]. Elas guardam também características próprias que nos permitem diferenciá-las, especialmente considerando a sala de aula e a figura do professor (VIEIRA; NASCIMENTO, 2009, p. 87).

Esses indicadores nos permitem diferenciar as situações argumentativas de outras interações discursivas. Em seguida, identificaremos as ações discursivas que fazem emergir a argumentação. Para isso utilizaremos os níveis de ações discursivas que promovem a argumentação: nível pragmático; nível argumentativo e, nível epistêmico (CHIARO, LEITÃO, 2005; LEITÃO, 2011).

Por fim, analisaremos a estrutura argumentativa dos licenciandos a partir do padrão argumentativo proposto por Toulmin que nos possibilita verificar as habilidades argumentativas dos discentes, ou seja, quais os caminhos utilizados pelos alunos ao relacionarem dados, evidencias e conclusão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo tem como objetivo caracterizar a estrutura argumentativa e o papel do professor e do aluno em uma interação discursiva. Esta pesquisa se encontra em fase de desenvolvimento. Pretendemos contribuir com os estudos na área da didática das ciências, em específico com a temática argumentação, mostrando caminhos possíveis para a promoção da argumentação nos espaços de ensino-aprendizagem.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES).

REFERÊNCIAS

ACUÑA, Maria Eugenia De la Chaussée. Las estrategias argumentativas en la enseñaza y el aprendizaje de la química. **Revista de la Faculdad de química**, Segunda Época, v. 20, ed. 2, p. 143-155, 2 abr. 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**: educação é a base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017.

CORAIOLA, Amanda da Silva; HIGA, Ivanilda. Argumentação dialogal no ensino de física e a cultura escolar: uma análise a partir das perspectivas de professores do ensino médio. **Investigações em Ensino de Ciências**, [*s. l.*], v. 26, n. 2, p. 404-425, 2021.

ISSN: 2525-6645

CHIARO, Silvia de; HIGA; LEITÃO, Selma. O Papel do Professor na Construção Discursiva da Argumentação em Sala de Aula. **Psicologia:** Reflexão e Crítica, [*s. l.*], v. 18, n. 3, p. 350-357, 2005.

FERRAZ, Arthur Tadeu; SASSERON, Lúcia Helena. Propósitos epistêmicos para a promoção da argumentação em aulas investigativas. **Investigação em Ensino de Ciências**, [*s. l.*], v. 22, n. 1, p. 42-60, 1 abr. 2017.

JIMÉNEZ ALEIXANDRE, María Pilar; DÍAZ DE BUSTAMANTE, Joaquín. Discurso De Aula Y Argumentación En la Clase De Ciencias: Cuestiones Teóricas Y Metodológicas. **Enseñanza de las ciencias**, [*s. l.*], v. 21, n. 3, p. 359-370, 2013.

LEITÃO, Selma. (2011). O lugar da Argumentação na construção do conhecimento em sala de aula. In S. Leitão, & M. C., Damianovic (Orgs.). **Argumentação na escola**: o conhecimento em construção (pp. 13-43). Campinas, SP: Pontes Editores.

MARCUSCHI, Luiz Antônio. **Análise da conversação**. 5. ed. 6. reimp. São Paulo, SP: Ática, 2003. 93 p.

SASSERON, Lucia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. A construção de argumentos em aulas de ciências: o papel dos dados, evidências e variáveis no estabelecimento de justificativas. **Ciencia & Educação**, Bauru, v. 20, n. 2, p. 393-410, 2014.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Aula: A Presença do Ciclo Argumentativo, Os Indicadores de Alfabetização Científica e o Padrão De Toulmin. **Ciência & Educação**, [*s. l.*], v. 17, n. 1, p. 97-114, 2011.

TOULMIN, Stephen Edelston. **Os usos do argumento**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

VELASCO, Patrícia Del Nero. Sobre a Crítica Toulminiana ao Padrão Analítico-dedutivo de Argumento. **Cognitio**, São Paulo, v. 10, n. 2, p. 281-292, 2009.

VIEIRA, Rodrigo Drumond; NASCIMENTO, Silvania Sousa do. Uma proposta de critérios marcadores para identificação de situações argumentativas em salas de aula de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [*s. l.*], v. 26, ed. 1, p. 81-102, abr. 2009.

ISSN: 2525-6645

AS CONCEPÇÕES DO ENSINO DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS: UM ESTUDO ANDRAGÓGICO DAS NOVAS PERSPECTIVAS DE ENSINO

SILVA, Joselia Cristina Siqueira da[1]

[1]**jcristinaquimica@gmail.com**

LORENZETTI, Leonir[2]

[2]**leonirlorenzetti22@gmail.com**

Área de Concentração: Educação em Ciências

Linha de Pesquisa: Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática

RESUMO: O Ensino de Química na Educação de Jovens e Adultos é uma temática que necessita constantes diálogos. Nesse sentido, a presente pesquisa tem como objetivo investigar e descrever o Ensino de Química ofertado nas diferentes modalidades presentes na Educação de Jovens e Adultos no âmbito da Educação Estadual Básica, no intuito de caracterizar os díspares presentes nessa modalidade de ensino. Esta pesquisa apresenta natureza qualitativa dentro de uma perspectiva descritiva, no qual os dados serão constituídos por meio da Pesquisa do "estado da arte" mapeando estudos sobre o referido tema divulgados entre os eventos ENEQ e ENPEQ, bem como as dissertações e teses defendidas e publicadas na plataforma CAPES. A segunda parte desse estudo, consiste na análise documental de regimentos e legislações norteadores da Educação de Jovens e Adultos no âmbito das instituições regulares e centro educacionais e profissionais ofertantes dessa modalidade de ensino de todas as Secretarias de Estado da Educação presentes no território nacional. Como forma de análise dos dados o estudo envolverá a Análise Textual Discursiva com a criação de descritores e categorias. Partindo do pressuposto da necessidade de pesquisa que envolva o universo da EJA, esta pesquisa tende a proporcionar a comunidade acadêmica uma maior percepção da Educação de Jovens e Adultos, assim como auxiliar aos atuais e futuros educadores dessa modalidade a lidar com as adversidades encontradas durante o processo de ensino.

PALAVRAS – CHAVE: Andragogia. Ensino de Química. Polissemia. Perspectivas educacionais.

INTRODUÇÃO

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) é uma modalidade de ensino da Educação Básica destinada a alunos que estão na faixa etária acima daquela considerada própria para a conclusão do Ensino Fundamental ou Ensino Médio (BRASIL, 2000). O índice de reprovação e a evasão escolar ao longo dos anos têm contribuído para que a EJA continue sendo a oportunidade para as pessoas que não concluíram a Educação Básica em idade dita como regular, possam finalizar seus estudos (SOUZA, 2010).

Atualmente no Brasil a EJA dispõe de diversas variantes de ensino dentro de uma única modalidade educacional. Entre as cinco regiões brasileiras e as diversas secretarias de ensino espalhadas pelos estados, podemos contemplar diferentes maneiras de ofertar a Educação de Jovens e Adultos a esses alunos que outrora se afastaram do espaço escolar. Hodiernamente, a Educação de Jovens e Adultos é ofertada tanto no ensino presencial, como no ensino à distância, de maneira semipresencial abrangendo as escolas regulares, os Centros e

ISSN: 2525-6645

Núcleos Educacionais de Jovens e Adultos (CEEJAS e NEEJAS) e até mesmo o ensino técnico integrado (PROEJA) com o objetivo de democratizar o ensino e levar educação para todos os níveis sociais.

Com o decorrer dos anos lecionando Química nas modalidades de ensino regular e EJA e elencando todas as problemáticas envolvidas no processo de ensino e de aprendizagem, passei a pensar em como a Educação de Jovens e Adultos se encaixa no atual conceito de aprendizagem. Ao me inserir como pesquisadora no universo da EJA me deparei com duas realidades distintas. Em um único dia eu transitava entre dois mundos divergentes dentro de uma única modalidade de ensino. No período vespertino lecionava Química no CEEJA Pedro Antônio Vitali, localizado na cidade de Colatina no Estado do Espírito Sant, no qual o regime de estudo funciona a partir do ensino semipresencial (sem a necessidade de cumprimento de horas em sala de aula, o aluno estuda em casa e se direciona a escola somente para fazer a avaliação) e no período noturno, eu lecionava na EJA regular do Estado do Espírito Santo a qual dispõe de aulas presenciais de 3ª a 5ª feira, com carga horária reduzida entre as disciplinas, com obrigatoriedade de presença de no mínimo 75% e com duração de um semestre para cada etapa ofertada. As aulas de 2ª e 6ª feira são destinadas a realização das atividades não presenciais dos educandos, aulas para resolução de atividades que não foram concluídas durante a semana em tempo real em sala.

Sabe-se que a EJA no Brasil veio para defender uma educação libertadora e transformadora, onde o conhecimento é o principal fator dessa transformação. O conhecimento gerado dentro dos espaços de ensino a jovens e adultos muito está ligado ao formato de ensino que é ofertado, a grade curricular, o espaço e tempo destinado para a construção de saberes. Nota-se que cada estado tem a liberdade de regimentar à legislação que visa orientar os parâmetros educacionais da EJA e com a evolução da educação com o passar dos anos essa modalidade tem desenvolvido novas perspectivas na possibilidade de oferta e ensino.

Partindo dessa conjectura, a realização desta pesquisa nos leva ao seguinte problema de investigação: Quais pressupostos teóricos e metodológicos têm guiado as diferentes vertentes do Ensino de Química no âmbito da Educação de Jovens e Adultos presentes no contexto estadual brasileiro?

Dentro desse contexto, podem ser levantadas questões complementares ao problema: Como podem ser caracterizadas as diferentes modalidades da Educação de Jovens e Adultos? Quais os parâmetros mais apropriados para caracterizar a diversidade no ensino de Química presente na EJA? Quais propósitos educacionais norteiam as pesquisas envolvendo o ensino de Química e a EJA no Brasil?

A presente investigação centra-se, portanto, na busca de possíveis caracterizações da heterogeneidade da Educação de Jovens e Adultos no contexto estadual brasileiro. Como mencionado, a mesma encontra-se inserida em uma modalidade de ensino diversificada, apresentando vertentes distintas e polissêmicas.

Diante dessa perspectiva, de forma geral, essa pesquisa buscou investigar e descrever o Ensino de Química ofertado nas diferentes modalidades presentes na Educação de Jovens e Adultos no âmbito da Educação Estadual Básica, no intuito de caracterizar os díspares presentes nessa modalidade de ensino.

ISSN: 2525-6645

Com base neste objetivo geral, optamos por desenvolver um percurso de pesquisa que envolve, resumidamente, quatro momentos específicos: (1) Analisar os trabalhos já produzidos e publicados nos periódicos acadêmicos e principais eventos de Ensino de Química que envolva a Educação de Jovens e Adultos; (2) Identificar quais as principais abordagens teóricas e metodológicas utilizadas pelos educadores da EJA durante o processo de Ensino de Química; (3) Descrever as variantes do Ensino de Química nas múltiplas modalidades da EJA entre os estados brasileiros; (4) Propor uma sistematização curricular ao processo de Ensino de Química na EJA.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A Educação de Jovens e Adultos se iniciou no período Brasil colônia, quando os jesuítas se depararam com a necessidade de alfabetizar os índios adultos para conseguir catequizá-los (SOUZA, 2007). Os filhos dos colonos e os mestiços tiveram suas primeiras instruções através das escolas de ordenação criadas pelo Padre Manuel de Nóbrega. Essa fase perdurou até o período chamado "pombalino", quando os jesuítas foram expulsos, levando consigo a educação pelo interesse na fé (SOARES, 1996).

Com a expulsão dos jesuítas no século XVIII, posteriormente no período do Império o ensino passou a ser legislado pelo Estado. Durante esse período foram abertas escolas noturnas com baixa qualidade de ensino e curta duração para ensino de adultos (SOARES, 1996).

Em 1940 surgiu a CEAA (Campanha de Educação de Adolescentes e Adultos), primeira iniciativa política e pedagógica voltada ao ensino supletivo. Em 1945, com o fim da ditadura de Vargas e a crise emposta no país, a sociedade passou a banalizar os analfabetos e culpá-los pelo não desenvolvimento do Brasil (SOARES, 1996). Diante dessa realidade o ensino precisou ser reorganizado, na qual a busca pela educação para todos se tornasse possível, fazendo com que a educação de adultos ganhasse destaque na sociedade (SOARES, 1996).

Segundo a Constituição Federal de 1988 é garantido o acesso de jovens e adultos à educação. O inciso I do art. 208 determina que é dever do Estado garantir a Educação Básica de forma obrigatória e gratuita dos 4 aos 17 anos de idade, assegurando também, a oferta gratuita para todos os que não tiverem acesso na idade própria (BRASIL, 1988).

O afastamento temporário da escola, nem sempre está ligado à vontade de interromper os estudos, por vezes os motivos podem ser outros, como falta de condições de transporte, ingressar em um emprego ou uma gravidez indesejada. A rotina profissional, a faixa etária, o motivo e o tempo de afastamento dos estudos, devem ser considerados durante o processo de ensino e as estratégias utilizadas pelo professor devem contemplar as necessidades daqueles que deixaram de frequentar a escola por alguma questão no decorrer de sua trajetória educacional (NASCIMENTO, 2013).

A EJA no Brasil é oriunda de muitas lutas e reivindicações sociais. A mesma conquistou seu espaço na escola institucionalizada, buscando formar cidadãos conscientes e pensadores críticos dentro de cada realidade social dos indivíduos nela inseridos. Partindo desse pressuposto, o ensino de disciplinas como a Química se faz necessário para a contribuição do

ISSN: 2525-6645

desenvolvimento do pensar científico do educando preparando-o para conviver criticamente em sociedade.

A Química faz parte da grade curricular da EJA, sendo de grande importância na formação básica do educando. Budel e Guimarães (2009) explana o desafio de ensinar Química para os alunos do ensino médio da EJA. Os alunos inseridos na Educação de Jovens e Adultos possuem grande dificuldade na aquisição de conhecimentos, muitas vezes por considerar a disciplina de difícil compreensão e por não entenderem a relevância da mesma ao seu cotidiano.

Segundo Santos e Schnetzler (2003) o objetivo central do Ensino de Química é formar o cidadão e prepará-lo para que compreenda e faça uso das informações químicas básicas necessárias para sua participação efetiva na sociedade tecnológica em que vive.

> O Ensino de Química precisa ser centrado na inter-relação de dois componentes básicos: a informação química e o contexto social, pois, para o cidadão participar da sociedade, ele precisa não só compreender a química, mas a sociedade em que está inserido (SANTOS; SCHNETZLER, 2003, p. 93).

O professor da EJA precisa ter sua ação pedagógica marcada pelas especificidades da modalidade, cujo público é constituído de grupo homogêneo do ponto de vista socioeconômico, mas bastante heterogêneo quanto ao aspecto sociocultural, utilizando uma metodologia que valorize o conhecimento do aluno, para que o mesmo compreenda a importância do aprender, onde sua formação pode estabelecer uma ligação com conteúdo ministrado na escola e o cotidiano, sendo o professor o instrumento que favorece as estratégias de ensino, interligando a contextualização e a interdisciplinaridade, indo além do papel de mediador em sala de aula, possibilitando o educando a criar estratégias e estar apto a solucionar problemas.

Assim os conteúdos de Química devem ser repensados para os cursos de Educação de Jovens e Adultos, valorizando a integração curricular, enfatizando as questões cotidianas e as práticas pedagógicas diferenciadas objetivando uma maior aquisição de conhecimento e qualidade no processo de ensino.

METODOLOGIA

A metodologia adotada para este estudo consiste em uma pesquisa de caráter qualitativo, haja vista que o objetivo final não é a representatividade numérica, e sim o aprofundamento e compreensão do objeto de estudo (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

Quanto aos objetivos, a pesquisa apresenta natureza descritiva. Na visão de *Selltiz et al.* (1965), a pesquisa descritiva busca descrever um fenômeno ou situação em detalhe, especialmente o que está ocorrendo, permitindo abranger, com exatidão, as características de um indivíduo, uma situação, ou um grupo, bem como desvendar a relação entre os eventos.

No que se refere aos procedimentos, esta pesquisa se divide em duas vertentes: a primeira parte de constituição de dados concerne à pesquisa do "estado da arte" de trabalhos publicados envolvendo o Ensino de Química na Educação de Jovens e Adultos, mapeando pesquisas sobre o referido tema divulgadas entre os eventos nacionais ENEQ (Encontro Nacional de Ensino de Química) e ENPEQ (Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências), bem como as dissertações e teses defendidas e publicadas na plataforma CAPES.

ISSN: 2525-6645

Segundo Ferreira (2002, p. 258), as pesquisas do estado da arte "[...] são reconhecidas por realizarem uma metodologia de caráter inventariante e descritivo da produção acadêmica e científica sobre o tema que busca investigar. A segunda parte desse estudo, consiste na análise documental de regimentos e legislações norteadores da Educação de Jovens e Adultos no âmbito das instituições regulares e centro educacionais e profissionais ofertantes dessa modalidade de ensino de todas as Secretarias de Estado da Educação presentes no território nacional, constituindo-se em uma pesquisa documental. De acordo com Flick (2009) a pesquisa documental é oriunda de documentos, tendo como objetivo extrair informações, utilizando-se de métodos e técnicas para apreensão, compreensão e análise de documentos dos mais variados tipos como: atas, memorandos, cartas, leis e regulamentos, jornais, revistas, arquivos escolares e diários pessoais.

Como forma de análise dos dados o estudo consistirá em uma Análise Textual Discursiva, visto que a mesma implica em uma "[...] ruptura com o paradigma dominante de ciência, fundamentado em suposta verdade, objetividade e neutralidade. Nesse tipo de análise exige-se do pesquisador mergulhar em seu objeto de pesquisa, assumindo-se sujeito e assumindo suas próprias interpretações" (MORAES; GALIAZI, 2006, p. 122).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando que vivemos em um país onde a evasão escolar cresce a cada semestre letivo, a Educação de Jovens e Adultos se faz necessária para possibilitar o retorno dos educandos que outrora tiveram seus estudos interrompidos e que com o passar dos anos e necessidade de melhoria na qualidade de vida pessoal e acadêmica, buscam por essa modalidade para dar seguimento a sua trajetória escolar.

De acordo com os levantamentos realizados previamente a esta pesquisa, nota-se que essa área é escassa de publicações e trabalhos que possam facilitar ao educador um conhecimento a fundo dessa modalidade de ensino e de como se preparar para desenvolver no aluno capacidade de pensamento crítico e científico diante de realidades adversas ao contexto educacional que o mesmo estava acostumado a frequentar, como por exemplo, pouco tempo destinado aos estudos e dificuldades de aprendizagem desenvolvidas ao longo dos anos de afastamento da escola.

Partindo do pressuposto da necessidade de pesquisa que envolva o universo da EJA, esta pesquisa tende a proporcionar a comunidade acadêmica uma maior percepção da Educação de Jovens e Adultos, assim como auxiliar aos atuais e futuros educadores dessa modalidade a lidar com as adversidades encontradas durante o processo de ensino.

Reforça-se que é possível lidar com a complexidade docente do âmbito da EJA, desde que o educador seja preparado para enfrentar essa realidade. Para isso, se faz necessário o conhecimento real de como a Educação de Jovens e Adultos é desenvolvida no atual contexto educacional, pois é a partir desse conhecimento que o educador irá elaborar as abordagens metodológicas necessárias que melhor se encaixem ao modelo de ensino que o seu aluno está inserido.

ISSN: 2525-6645

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**, Brasília, 2000.

BUDEL, G. J; GUIMARÃES, O.M. Ensino de Química na EJA: uma proposta metodológica com abordagem do cotidiano. In: CONGRESSO PARANAENSE DE EDUCAÇÃO EM QUÍMICA, 1, 2009, Londrina. **Anais...**Londrina, 2009.

FERREIRA, N. S. de A. As pesquisas denominadas "estado da arte". **Educação & Sociedade**, São Paulo, v. 23, n. 79, p. 257-272, 2002.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. Trad. Joice Elias Costa. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GERHARDT, T. E; SILVEIRA, D. T. (Org.). **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

MORAES, R; GALIAZZI, M. C. Análise Textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, Bauru. v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.

NASCIMENTO, R. L. **O Ensino de Química na Modalidade Educação de Jovens e Adultos e o Cotidiano como Estratégia de Ensino/aprendizagem**. Monografia (Licenciatura em Química) - Programa Especial de Formações de Docentes, Faculdade Integrada da Grande Fortaleza, Fortaleza, 2013.

SANTOS, W. L. P; SCHNETZLER, P. R. **Educação em Química:** compromisso com a cidadania, 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2003.

SOARES, L. J. G. A Educação de Jovens e Adultos: momentos históricos e desafios atuais. **Revista Presença Pedagógica**, v.2, nº 11, Dimensão, set/out 1996.

SOUZA, J. J. N. **Experimentação no ensino noturno:** uma proposta para o ensino de química. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências. Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

SELLTIZ, C.; WRIGHTSMAN, L. S.; COOK, S. W. **Métodos de pesquisa das relações sociais.** São Paulo: Herder, 1965.

SOUZA, I. M. **Fracasso Escolar e Interação Professor-Aluno.** Rio de Janeiro: Wak, 2010.

ISSN: 2525-6645

XII WORKSHOP
II ESCOLA DE VERÃO
PPGECM - UFPR
07 A 11 DE MARÇO DE 2022 - CURITIBA - PR

POSSIBILIDADES E TENSIONAMENTOS ENTRE AS TEORIAS CRÍTICAS E O CURRÍCULO NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

MARTINI, Lucas[1]

[1]**lucasmartini@ufpr.br**

GODOY, Elenilton Vieira[2]

[2]**elenilton@ufpr.br**

Área de Concentração: Educação Matemática

Linha de Pesquisa: Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática

RESUMO: A presente pesquisa é vetorizada pela seguinte questão: A componente curricular matemática no ensino fundamental - anos finais, se estrutura e possibilita o direcionamento para a formação do pensamento crítico dos sujeitos? Tem como objetivo geral a identificação dos sentidos que são produzidos pelos currículos estaduais do Paraná e Santa Catarina, sob a ótica das teorias críticas produzidas pela Escola de Frankfurt e por Paulo Freire no direcionamento de uma formação permeada pela ênfase no pensamento crítico. Para tanto, realizaremos dois mapeamentos de Teses e Dissertações no que dizem respeito as incidências e influências da Escola de Frankfurt e de Paulo Freire nas pesquisas em Educação Matemática. Na sequência, levantaremos as centralidades das teorias críticas desenvolvidas diretamente pela Escola de Frankfurt e por Paulo Freire em sobreposição dos currículos. Esperamos que esta pesquisa possa contribuir nas discussões curriculares, e que estimule possibilidades para a obtenção de uma pedagogia contemporânea.

PALAVRAS – CHAVE: Educação Matemática. Estudos Curriculares. Formação Crítica. Emancipação.

INTRODUÇÃO

Os avanços de uma sociedade contemporânea apresentam diversos aspectos e alterações nos mais variados âmbitos dela, implicando na necessidade de uma formação coerente com as demandas sociais desta contemporaneidade. Com isso, faz-se importante pesquisas que discutam e analisem o processo formativo em seus aspectos históricos, culturais, políticos, educativos, epistemológicos, a fim da construção de ideais formativos que melhor atendam às necessidades sociais. Proveniente deste pensamento e fazendo um recorte para a Educação Matemática, delimita-se o seguinte questionamento de pesquisa: A componente curricular matemática no ensino fundamental - anos finais, se estrutura e possibilita o direcionamento para a formação do pensamento crítico dos sujeitos?

Tratando-se desta contemporaneidade, Charlot (2020) afirma que as pedagogias tradicionais se tornam cada vez mais incoerentes com este espaço histórico, uma vez que a pedagogia tradicional encontra-se em apogeu do desejo, aliando-se a perspectivas que constituem discriminação, desigualdades e processos de desumanização do sujeito, pois esta perspectiva de educação é aliada a concepções de naturalização do sujeito como um ser desviante por sua "natureza inicial" (CHARLOT, 2020, p. 28), que o direciona para uma dimensão da animalidade. Cabendo a perspectiva tradicional, o alinhamento do sujeito a uma norma hegemônica por meio da "[...] imposição de regras e inculcação de modelos"

ISSN: 2525-6645

(CHARLOT, 2020, p. 29).

Com este cenário, propomos a análise e reflexão acerca da composição curricular em seus âmbitos históricos culturais, políticos, normativos, no que se refere ao componente curricular de matemática no ensino fundamental anos finais (EFAF), com ênfase nas escolas públicas, problematizando pontos relevantes para possíveis reformas futuras.

Para tanto, temos como objetivo geral a identificação dos sentidos que são produzidos pelos currículos estaduais do Paraná e Santa Catarina, sob a ótica das teorias críticas produzidas pela Escola de Frankfurt e por Paulo Freire no direcionamento de uma formação permeada pela ênfase no pensamento crítico. Objetivando, em segundo plano, a especificidade da busca por possibilidades e limitações de diálogo entre as teorias críticas e os currículos já mencionados, seguida da promoção de contribuições para as discussões curriculares no que tange ao ensino da matemática, propiciar reflexões que direcionem a estrutura curricular para uma formação mais justa, equânime, democrática e de qualidade referenciada e da problematização de tensionamentos e possibilidades entre a teoria e prática curricular.

Estes pontos são permeados pela importância do perfil formativo do componente curricular matemática. Considerando elementos relevantes para a formação de sujeitos críticos, utilizamos as teorias críticas produzidas pela Escola de Frankfurt e por Paulo Freire, projetando a ótica destas teorias nas diretrizes estaduais do Paraná e Santa Catarina da componente curricular matemática no EFAF.

Tratando-se dos autores citados, é importante enfatizar a relevância de uma formação crítica e emancipatória, que atenda aos direitos de uma sociedade democrática, uma vez que, conforme nos aponta Freire (2002), educar para a autonomia é um direito social democrático, à medida em que a emancipação e a curiosidade epistemológica são elementos fundantes do diálogo e da formação cognitiva do indivíduo. Seguindo nesta linha argumentativa, evidencia-se a importância de uma formação crítica que proporcione um ensino descentralizado da dissipação da informação conteudista baseada numa curiosidade ingênua, enfatizando a relevância de um ensino centrado na compreensão dos conteúdos, demarcado pela curiosidade epistemológica.

Entendemos que este despertar pela curiosidade epistemológica faz parte de um processo educacional coerente com as necessidades de uma sociedade contemporânea. De acordo com Zanoello e Groenwald (2013), esta sociedade tem exigido cidadãos críticos, que consigam se posicionar, argumentar e defender suas ideias com fundamentos, que tenham conhecimento acerca da leitura de textos, mapas, tabelas, gráficos, seguidos da resolução de problemas que vão além da literatura, que tenham desenvoltura e ética, elementos que compõem uma formação direcionada para uma utopia contemporânea.

Pensando as possibilidades de se estabelecer uma “nova pedagogia, [...] uma pedagogia de combate, recusa e reivindicação – como, pensando bem, sempre foi” (CHARLOT, 2020, p. 57), esta pedagogia na contemporaneidade nos remete a um impasse que atravessa as perspectivas críticas contempladas ao longo do presente texto, isto é,

> A pedagogia do tipo “tradicional” acomoda bem os princípios de desemprenho e concorrência, na condição de não perturbarem muito as referências culturais estabelecidas, mas ela é concebida como uma pedagogia antidesejo. A nova pedagogia valoriza o desejo e atende a lógica social atual com relação a questões como

ISSN: 2525-6645

> criatividade, inovação, trabalho em equipe, mas ela entra rapidamente em tensão com as exigências generalizadas de desempenho e concorrência (CHARLOT, 2020, p. 63).

Com este contexto, esperamos que esta pesquisa possa contribuir para avanços nas discussões acadêmicas, curriculares e, por consequência, sociais, culturais, políticas, na área de Educação Matemática.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A revisão de literatura emerge de dois pontos principais. O primeiro destes, é decorrente do mapeamento realizado de Teses e Dissertações disponíveis na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e do Catálogo de Teses e Dissertações CAPES (CTD CAPES) no que diz respeito às incidências e influências da Escola de Frankfurt e de Paulo Freire nas pesquisas em Educação Matemática. E segundo ponto, surge das teorias críticas desenvolvidas diretamente pela Escola de Frankfurt e por Paulo Freire. Esses referenciais também são atravessados por autores que permeiam o campo dos estudos curriculares.

Quando pensamos a teoria crítica no viés da Escola de Frankfurt (EdF), estabelecemos um referencial que constitui-se por um diálogo com obra de Wiggerhaus (2002) que abrange um vasto panorama histórico da EdF, seguido de quatro figuras convergentes para a vertente educacional, que surgem ao longo da obra, bem como de possíveis referenciais externos que sejam escritos por estas figuras intelectuais. Estas pessoas se constituem por duas dimensões principais, em uma primeira dimensão, temos o aspecto da diretoria da EdF representada por Max Horkheimer durante vinte e três anos, realizando um papel de gerenciamento e controle das pesquisas, seguida de algumas produções intelectuais. Em uma segunda dimensão temos três figuras emblemáticas voltadas exclusivamente para a produção intelectual, a saber: Theodor Wiesengrund-Adorno, Herbert Marcuse e Jürgen Habermas. Ambos homens, cis, brancos, judeus (ou forçados pelo nacional-socialismo), cônjuge de mulheres, e em boa parte, ricos ou filhos de milionários.

Vale destacar aqui que o Instituto de Pesquisas Sociais (IPS) que dá início à EdF, é inaugurado em 1923 por marxistas ortodoxos que sofrem alterações consideráveis em 1930 com a entrada de Horkheimer, isto é, esses marxistas ortodoxos deixam de ser os protagonistas do IPS e passam a ser um dos campos internos, que gerenciados por Horkheimer, perdem a credibilidade de publicações que representem a EdF, ao menos nas pesquisas que envolvessem referenciais revolucionários marxistas. O IPS caracteriza-se distintamente de uma "empresa" ou "instituição", configurando-se por um novo grupo de intelectuais que compartilham ideias e objetivos em comum. Wiggerhaus (2002) aponta que uma das principais causas da coerção aos marxistas ortodoxos se dá pela necessidade de sobrevivência do IPS em meio à demanda de patrocínio, em um contexto de mercantilização e industrialização em ascensão, que conflituam diretamente com as ideias revolucionárias de Marx.

Ao longo deste referencial, os diálogos são vetorizados pelo princípio de uma teoria crítica da Educação Matemática, guiada pela "primeira teoria crítica da sociedade"(WIGGERHAUS, 2002, p. 689) desenvolvida pela EdF. Os sentidos levantados por esta teoria crítica e pela EdF se constituem como um direcionamento guiado por produções

ISSN: 2525-6645

intelectuais, isto é, não pretendemos encerrar sentidos e definições sobre esta teoria, até porque "o conceito de Escola de Frankfurt ou de "teoria crítica" nunca havia correspondido a algo unitário" (WIGGERHAUS, 2002, p. 689).

De forma panorâmica, podemos delimitar a teoria crítica a partir de três dimensões principais, a saber: "as relações entre a vida econômica da sociedade, o desenvolvimento psíquico dos indivíduos e as modificações do ambiente cultural" (WIGGERHAUS, 2002, p. 70). Essas dimensões se constituem por referenciais distintos, utilizando principalmente de Hegel, Kant e Lukács para o campo filosófico, Freud para o campo psicológico, e Marx para o campo antropológico. Englobando também diversas esferas, como os próprios movimentos estudantis, a contestação do positivismo no campo social e de uma própria crítica da civilização centralizada pela busca de uma vida tolerável para todos.

Apoiados em Hegel, os pensadores da EdF situavam-se em sua filosofia dialética que englobava o mundo, em apogeu do idealismo e da própria fenomenologia de Edmund Husserl e Martin Heidegger. O termo "dialética" é uma expressão recorrente e fundante das abrangências teóricas da EdF, e para auxiliar na delimitação deste termo, Charlot (2020) elucida que quando "dois conceitos, ao mesmo tempo, são contraditórios e que não se pode pensar em um sem que o outro ocorra, há entre eles uma relação dialética, no sentido de Hegel" (p. 50). Partindo deste ponto, Adorno compreende que a única solução possível nestas relações, seria considerar que

> [...] a dialética do sujeito e do objeto em que não se hipostasiaria mais a dialética em dialética absoluta do Espírito, como em Hegel. Falar de dialética materialista tinha, pois, um sentido na medida em que se insistia, por meio disso, no momento de correção da dialética idealista. Mas estritamente falando, não se tratava de uma dialética materialista, mas de uma dialética do sujeito aberto para o objeto, de uma dialética livre nesse sentido [...] (WIGGERHAUS, 2002, p. 570).

O autor ainda enfatiza que Adorno considera central a importância do caráter de mediação entre sujeito e objeto, acreditando que ignorar este caráter de mediação pressupõe projeções insustentáveis do sujeito.

Em meio aos conflitos existentes entre os intelectuais da EdF e os intelectuais adeptos à sociologia positivista, se instauram diversos paradigmas e modelos de ciências, direcionando à EdF "Para as ciências de orientação crítica, o quadro [...] fazia pensar que a realidade era captada sob a égide do interesse pela destruição de relações de dependência cuja ação é objetiva, mas que são, em princípio, modificáveis" (WIGGERHAUS, 2002, p. 611). O autor destaca ainda que essa ciência é motivada por um interesse emancipador do indivíduo, utilizando destas concepções, para opor-se ao conservadorismo e para questionar a normalidade e a própria sexualidade, colocando em suspenso, assim como nos outros âmbitos filosóficos, as concepções de normalidade e o comportamento das pessoas, assumindo uma posição crítica, demarcada pela renúncia a toda doutrina que considere invariantes antropológicas. O autor também pontua que essa abrangência filosófica se concentra na centralidade da teorização do conhecimento, elemento que também consideramos central para os estudos curriculares.

A teorização da concepção crítica de sociedade também rompe com os princípios de alienação das forças humanas essenciais, propostas por Marx, ao conceberem os seres humanos por uma "consolidação de nossa própria produção em uma potência objetiva superior a nós, que

ISSN: 2525-6645

escapa o nosso controle" (WIGGERHAUS, 2002, p. 623).

Quando tratamos da teoria crítica em Paulo Freire, vale destacar a defesa realizada pelo autor no estabelecimento de movimentos de mudança, ao conceber as características sociais como provisórias e buscando uma nova realidade, sob a ótica progressista, concebida como um "inédito viável" (FREIRE, 1994, p. 117), intimamente acompanhado de suas concepções de esperança, explorado de forma detalhada em sua obra "Pedagogia da esperança: Um reencontro com a Pedagogia do Oprimido", de 1992.

Um dos elementos centrais em Freire (1994, 2002) se estabelece a partir da dimensão ontológica, isto é, para o autor, o ser humano se constitui como um ser inconcluso e ciente de sua inconclusão, histórico, social e congênito de curiosidade. Concebendo a humanização como uma "vocação ontológica" (FREIRE, 1994, p. 55) inerente aos seres humanos, e por contrapositiva, concebe a desumanização como um processo em apogeu da vocação ontológica, que se estabelece por ordens injustas da sociedade, ao negarem a humanização em um processo que envolve opressão e violência nas suas mais variadas formas de representação, cabendo a educação, auxiliar na desconstrução dos processos de desumanização.

Partindo da humanização como vocação ontológica do ser, podemos conceber diversas relações, a exemplo da relação escola e educandos, ou ainda, de educadores e educandos, quando essas relações são voltadas para a humanização do sujeito, é possível que as práticas se deem como um movimento de emancipação dos educandos. Caso o contrário aconteça, isto é, a relação entre escola e educandos ou educadores e educandos se estabeleçam para a reprodução e se orientem pelo processo de desumanização desses sujeitos, a escola, e até mesmo os educadores, podem se configurar como figuras de opressão dentro destes processos de ensino e de aprendizagem.

METODOLOGIA

Para tratar da metodologia, podemos destacar três etapas principais. Na primeira delas, propomos a realização, conforme já mencionado, de dois mapeamentos das Teses e Dissertações disponíveis na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e do Catálogo de Teses e Dissertações CAPES (CTD CAPES) a respeito das incidências e influências da Escola de Frankfurt, e na sequência, de Paulo Freire nas pesquisas em Educação Matemática, acompanhados da seguinte questão de direcionamento: Que enunciados podem ser construídos a partir das teses e dissertações dos repositórios BDTD e CTD CAPES que envolvem a Escola de Frankfurt e Paulo Freire no ensino de matemática?

A partir desta questão de direcionamento, o mapeamento se divide em dois momentos principais. O primeiro momento condiz com o direcionamento e análise quantitativa das pesquisas. Em um segundo momento, propomos uma análise permeada pela Análise do Discurso (AD) segundo Orlandi (2012), buscando levantar sentidos que envolvam, direta ou indiretamente, as pesquisas mapeadas.

Na etapa seguinte, propomos um olhar para as teorias críticas desenvolvidas diretamente por Paulo Freire e pela Escola de Frankfurt, de forma a responder a seguinte questão de direcionamento: Quais são os enunciados centrais apontados por Freire (1994, 2002)

ISSN: 2525-6645

e pela EdF na constituição de uma teoria crítica em educação?

Tratando-se de Paulo Freire, propomos um olhar em cinco dimensões principais, são elas: (I) Escola, (II) Educação, (III) Educador, (IV) Educando e (V) Experiência. Enquanto para a EdF, utilizamos diretamente Wiggerhaus (2002).

Em uma terceira e última etapa, analisaremos os Referenciais Curriculares do Paraná e de Santa Catarina, buscando a sobreposição dos sentidos encontrados nas duas etapas iniciais da pesquisa, em contraposição com os documentos curriculares, buscando possibilidades e tensionamentos no ensino de matemática voltado para o ensino fundamental – anos finais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a pesquisa acerca destas problemáticas que permeiam o teor curricular, esperamos que as reflexões e apontamentos possam contribuir para a área de Educação Matemática à medida que estas possam direcionar debates acerca da construção de um currículo que se efetive no âmbito da práxis pedagógica e, com otimismo, possam contribuir para a construção de abordagens educacionais inclusivas, estimulando possibilidades para a obtenção de uma pedagogia contemporânea. Também se destacam a relevância na dimensão dos mapeamentos realizados e dos elementos centrais destacados nas teorias críticas mencionadas.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente ao meu orientador, Elenilton Vieira Godoy, pelo acolhimento, acompanhamento, orientação, e pela paciência em meio aos desafios do meio acadêmico, em especial pelas problemáticas do atual período pandêmico.

O presente trabalho é realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

CHARLOT, B. **Educação ou barbárie?** Uma escolha para a sociedade contemporânea. São Paulo: Cortez, 2020.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia:** saberes necessários à prática educativa. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 23. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1994.

ORLANDI, E. P. **Análise de discurso:** princípios e procedimentos. Pontes, 2012.

WIGGERSHAUS, R. **A Escola de Frankfurt**: história, desenvolvimento teórico, significação política. Difel, 2002.

ISSN: 2525-6645

ZANOELLO, S. F.; GROENWALD, C. L. de **O Currículo de Matemática:** conhecendo a realidade das escolas de ensino fundamental da 15ª CRE. In: VI Congresso Internacional de Ensino de Matemática-2013. 2013.

ISSN: 2525-6645

PANORAMA SOBRE OS ASPECTOS METODOLÓGICOS DAS PESQUISAS BRASILEIRAS NA ÁREA DE ENSINO EM CIÊNCIAS

BELÉM, Simone Luz[1]
[1]**simoneluzbelem@gmail.com**
BEDIN, Everton[2]
[2]**bedin.everton@gmail.com**
CLEOPHAS, Maria das Graças[3]
[3]**mgcp76@gmail.com**
Área de Concentração: Educação em Ciências
Linha de Pesquisa: Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática

RESUMO: O crescimento dos Programas de Pós-graduação no Brasil na Área de Ensino em Ciências no século XXI resultou na intensificação das pesquisas na área. Sendo assim, o objetivo deste artigo é demonstrar as tendências das pesquisas na Área de Ensino em Ciências no Brasil. Para a realização desta pesquisa de abordagem qualitativa, foi utilizado como procedimento uma Revisão Sistemática da Literatura no catálogo de teses e dissertações da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), utilizando como recorte temporal o período de 2010 a 2020, nas pesquisas relacionadas a Ciências, na Área do conhecimento de Ensino de Ciências e Matemática. Considerando o recorte temporal adotado na pesquisa, fatores como a inexistência de pesquisas nos anos de 2010, 2011 e 2012, a preponderância do número de dissertações e a quantidade de pesquisas oriundas de instituições públicas revelam um panorama das pesquisas brasileiras nesta área específica.

PALAVRAS – CHAVE: Ensino de Ciências. Tendências. Pesquisas. Brasil.

INTRODUÇÃO

A consolidação da área de Ensino a partir do ano 2000 com a criação da Área 46, foi fundamental para a expansão dos programas de pós-graduação no Brasil, resultando consequentemente no crescimento do número de pesquisas científicas na área. Com a área de Ensino em Ciências não diferiu, na atualidade as pesquisas oriundas de programas de pós-graduação stricto-sensu vêm ocupando lugar de destaque na produção científica brasileira.

O crescimento no número de pesquisas também apresenta uma característica dos pesquisadores na atualidade que é a preferência pela realização de estudos qualitativos, visto que eles permitem uma análise com compreensão de como e, porque os fenômenos acontecem e consequentemente uma melhor compreensão dos sentimentos e expressões dos sujeitos participantes das investigações.

Considerando as questões metodológicas como o diferencial da pesquisa, é importante realizar um mapeamento das pesquisas na área de Ensino em Ciências, para compreender como os pesquisadores abordam as questões metodológicas, a existência ou não da delimitação do tipo de pesquisa, instrumentos de coleta e análise de dados, apresentando um panorama da metodologia de pesquisa nas produções na área de Ensino em Ciências, bem como os desdobramentos metodológicos preponderantes da área e a presença de avanços ou limitações.

Para tanto, o objetivo da pesquisa é identificar e categorizar os desdobramentos metodológicos das pesquisas na Área de Ensino em Ciências no Brasil, para alcançar tal

ISSN: 2525-6645

resultado serão necessários os seguintes objetivos específicos: buscar as pesquisas científicas na Área de Ensino em Ciências no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes; Selecionar as pesquisas científicas para análise, utilizando critérios delimitados de inclusão e exclusão; analisar os elementos metodológicos presentes nas pesquisas científicas; constatar as lacunas metodológicas presentes nas pesquisas na Área de Ensino em Ciências; Apresentar características de busca de novas possibilidades metodológicas na pesquisa científica brasileira.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os programas de pós-graduação em Ensino de Ciências no Brasil tiveram sua origem na Área de Ensino de Física junto aos institutos de Física da Universidade de São Paulo e da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. A partir do ano de 2000, a área começou a sua expansão com a criação da Área 46 da CAPES (Área de Ensino de Ciências e Matemática), que até então tinha apenas 7 programas de pós-graduação, em 2010 a área 46 passou a ser chamada Área de Ensino, demonstrando um aumento significativo nesse número que atualmente contabiliza 184 programas na Área de Ensino.

Segundo Nardi, a realização do I ENPEC – Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências, foi fundamental para a consolidação da área de Ensino de Ciências e institucionalização da pesquisa científica no Brasil. Neste cenário a criação da Abrapec - Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências no ano de 1999 surge com:

> A finalidade de promover, divulgar e socializar a pesquisa em Educação em Ciências, por meio da realização de encontros de pesquisa e de escolas de formação de pesquisadores, da publicação de boletins, anais e revistas científicas, bem como atuar como órgão representante da comunidade de pesquisadores em Educação em Ciências junto a entidades nacionais e internacionais de educação, pesquisa e fomento" (NARDI, 2014, p. 30).

Na perspectiva de crescimento no número de programas de pós-graduação na Área de Ensino de Ciências e, consequentemente a ampliação da oferta, a existência de espaços para divulgar e socializar resultados de pesquisas, além da subjetividade das temáticas abordadas pelos pesquisadores, a pesquisa qualitativa vem ocupando um espaço significativo nas pesquisas brasileiras, justamente por se tratar de um método de investigação científica que prioriza o caráter subjetivo do objeto analisado e tem como principal objetivo compreender os fenômenos pela ótica do sujeito. Logo, essa característica da pesquisa qualitativa demonstra que nem tudo nas investigações é quantificável e que a relação entre o sujeito e o meio é única, isto, consequentemente necessita de uma análise mais profunda e individualizada. Sendo assim, questões como a realidade, a vivência, a humanidade, a flexibilidade e a interpretação são fatores indispensáveis à pesquisa qualitativa.

Segundo Creswell existem situações adequadas para utilização da pesquisa qualitativa:

> Conduzimos pesquisas qualitativas porque um problema ou questão precisa ser explorado, essa exploração é necessária devido à necessidade de estudar um grupo ou população, identificar variáveis que não podem ser medidas facilmente ou escutar vozes silenciadas. Todas essas são boas razões para explorar um problema em vez de usar informações predeterminadas da literatura ou resultados de outros estudos de

ISSN: 2525-6645

> pesquisa. Também conduzimos pesquisa qualitativa porque precisamos de uma compreensão complexa e detalhada das questões (CRESWELL, 2014, p. 52).

A opção pela utilização da pesquisa qualitativa representa a escolha dos pesquisadores por questões de investigação que não podem ser respondidas de forma numérica, visto que se concentram em responder como e, porque os fenômenos ocorrem, enfatizando as experiências, atitudes e comportamentos humanos, permitindo que os próprios sujeitos pesquisados expressem seus sentimentos, opiniões e hipóteses durante o evento de interesse.

Quanto ao delineamento metodológico da pesquisa qualitativa, as etapas de revisão de literatura, coleta e análise de dados são fundamentais para o levantamento de respostas para as questões de investigação propostas. A revisão de literatura é a etapa em que se buscam materiais relevantes como: livros, artigos, dissertações e teses sobre a temática pesquisada, necessários para o desenvolvimento da pesquisa.

Com relação à etapa de coleta de dados, se trata de uma fase ampla da pesquisa que vai muito além da aplicação, requer planejamento prévio, utilizando instrumentos que contemplem o levantamento das informações fornecidas pelo público pesquisado, o instrumento selecionado deve ser baseado no problema de pesquisa e nos objetivos propostos, os instrumentos mais comuns são: questionário, entrevista, documentos, grupo focal, dinâmica e observação, sendo que todos necessitam de uma elaboração de qualidade, validação e aprovação.

Para finalizar, a etapa de análise de dados e discussão dos resultados, corresponde ao momento em que o pesquisador se dedica aos dados levantados e a sua interpretação, é o momento que o pesquisador "escuta" a voz dos participantes e procura a interpretação adequada, para poder transmitir para aos leitores. São utilizados instrumentos que permitam uma análise criteriosa e de qualidade do material coletado, essa é uma fase importante onde o pesquisador procura dar ordem, estrutura e significado aos dados coletados, a criação de códigos para os dados e a categorização facilitam o entendimento e a forma de apresentação dos dados, as principais técnicas utilizadas são: as análises do conteúdo, do discurso, da narrativa, análise conversacional, semiótica e análise visual.

METODOLOGIA

Para a realização desta pesquisa de abordagem qualitativa, será utilizado como procedimento de mapeamento sobre pesquisas que adotaram como metodologia de pesquisa a natureza qualitativa. Para tanto, será realizada uma Revisão Sistemática da Literatura (SRL) no catálogo de teses e dissertações da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), utilizando como recorte temporal o período de 2010 a 2020, sobre as pesquisas relacionadas à Área de Ensino, especificamente, aqueles atrelados às Ciências Naturais, tais como Física, Química e Biologia.

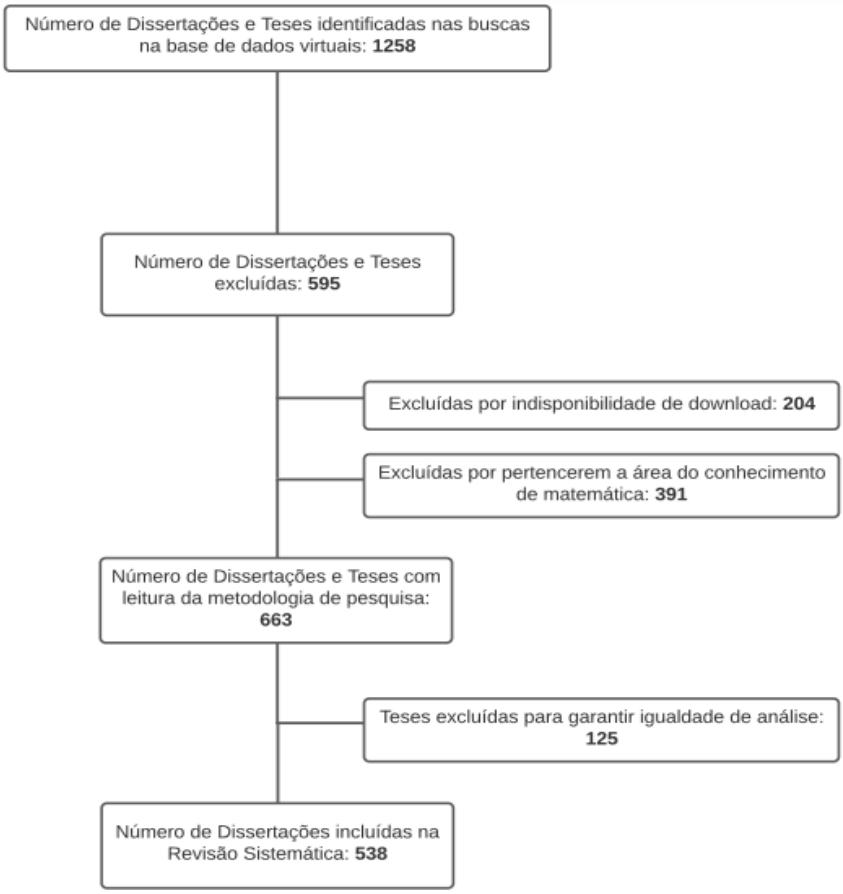
A partir dos descritores utilizados para a pesquisa no catálogo, sendo Ciências a palavra de busca, a categoria de pesquisa mestrado e doutorado, a grande área do conhecimento multidisciplinar, a área do conhecimento Ensino de Ciências e Matemática, considerando as áreas de concentração e programas voltados para o Ensino e Educação em Ciências e Matemática. E dos critérios de inclusão pesquisas na área de Ensino em Ciências e exclusão as

ISSN: 2525-6645

teses de Doutorado para manter um nível de "igualdade" para análise dos materiais coletados, as pesquisas não disponíveis para download e pesquisas relacionadas à área do conhecimento de matemática, resultaram 538 trabalhos para análise, dos quais serão extraídos como foco os seguintes dados: cidade e estado, instituição, nome do programa, linha de pesquisa, área do conhecimento pertencente, ano da pesquisa, tipologia da pesquisa, instrumentos de coleta e análise de dados.

Os dados coletados nos trabalhos selecionados serão analisados através da técnica de análise do conteúdo, apresentando um panorama das pesquisas brasileiras na área de Ensino de Ciências com ênfase na área do conhecimento pertencente, ano da pesquisa, tipo da pesquisa, instrumentos de coleta e análise de dados, inclusive demonstrando a preponderância das características das pesquisas na área por região, além de possíveis avanços ou limitações em pesquisas que empregam a metodologia qualitativa.

QUADRO 1 - FLUXOGRAMA DA PESQUISA



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando o aumento do número de pesquisas científicas oriundas dos programas de pós-graduação na área de Ensino de Ciências e Matemática, esta pesquisa apresentará

ISSN: 2525-6645

informações relevantes sobre como os pesquisadores da área estão desenvolvendo as suas investigações, o conhecimento e as escolhas metodológicas realizadas, bem como as tendências de pesquisa presentes em cada região do país. Para tanto, os critérios de inclusão e exclusão utilizados para delimitar as pesquisas encontradas serão fundamentais para tentar analisar com igualdade as produções da área, e delinear um panorama dos desdobramentos metodológicos das pesquisas.

A partir das pesquisas selecionadas no catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, será possível observar nas pesquisas da área como é empregada e compreendida a abordagem de pesquisa qualitativa, analisando com o auxílio de uma tabela explicativa, as categorias de pesquisa, instrumentos de coleta e análise de dados, de modo a compreender se existe um padrão de natureza e de abordagem nas pesquisas realizadas na área de Ensino de Ciências e Matemática, além de possíveis avanços ou limitações em pesquisas que empregam a metodologia qualitativa.

REFERÊNCIAS

CRESWELL, J. W. **Investigação Qualitativa e projeto de Pesquisa:** escolhendo entre cinco abordagens. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2014.

CRESWELL, J. W. **Projeto de Pesquisa:** métodos qualitativo, quantitativo e misto. Porto Alegre: Penso, 2007.

FLICK, U. **Introdução à Metodologia de Pesquisa:** um guia para iniciantes. Porto Alegre: Penso, 2013.

KAUARK, F. S.; MANHÃES, F. C.; MEDEIROS, C.H. **Metodologia da Pesquisa:** Um guia prático. Bahia: Via Litterarum, 2010.

NARDI, R. **A área de ensino de ciências no Brasil:** fatores que determinaram sua constituição e suas características segundo pesquisadores brasileiros. 2005. 170f. Tese (Livre- Docência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2005.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. P. B. **Metodologia de Pesquisa**. Porto Alegre: Penso, 2013.

ISSN: 2525-6645

CONTRIBUIÇÕES DO DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM PARA AS PRÁTICAS DE DOCENTES DE MATEMÁTICA DO ENSINO SUPERIOR

MUCHINSKI, Sônia Regina[1]

[1]**soniarm@ufpr.br**

GÓES, Anderson Roges Teixeira[2]

[2]**artgoes@ufpr.br**

Área de Concentração: Educação Matemática

Linha de Pesquisa: Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática

RESUMO: O presente estudo tem como objetivo investigar quais as principais contribuições dos princípios e diretrizes do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) para as práticas pedagógicas utilizadas pelos docentes do ensino superior das disciplinas de Matemática. Para tanto será realizada uma revisão sistemática da literatura nos campos da formação continuada do docente do ensino superior e dos princípios e diretrizes do DUA. A fim de atingir o objetivo proposto, será elaborado um curso de formação que será ofertado aos docentes das disciplinas de Matemática de cursos superiores envolvendo os princípios e diretrizes do DUA. Este curso será composto de três fases, a saber: (1) levantamento dos principais desafios nas práticas pedagógicas dos docentes de Matemática; (2) construção colaborativa de práticas pedagógicas pautadas no DUA; (3) análise dos resultados. Com isso, espera-se contribuir com a formação dos docentes de Matemática do ensino superior através de práticas inclusivas pautadas no DUA.

PALAVRAS – CHAVE: Desenho Universal para Aprendizagem/Universal Design for Learning. Educação Matemática no Ensino Superior. Educação Inclusiva. Formação Continuada do Docente.

INTRODUÇÃO

A principal motivação desta pesquisa consiste no interesse da autora na investigação e disseminação das práticas de ensino pautadas no Desenho Universal para Aprendizagem (DUA), do inglês, *Universal Design for Learning (UDL*), entre os docentes das disciplinas de Matemática de cursos superiores de instituições particulares de Ensino Superior de Curitiba.

O foco deste estudo consiste na busca pela melhoria contínua da formação do docente de Matemática do ensino superior, proporcionado por um cenário de mudanças cada vez mais rápidas ocorridas na nossa sociedade, exigindo uma resposta e adaptação dos currículos do ensino superior.

Este estudo parte da hipótese de que a maioria dos professores do Ensino Superior acaba se tornando docente como segunda profissão, sem ter tido acesso à uma formação pedagógica focada no processo de ensino e aprendizagem. Outro pressuposto do estudo é que os docentes do ensino superior das disciplinas de Matemática, não mantém uma formação continuada, seja de forma autônoma ou vinculada a programas institucionais ofertados pela instituição de ensino na qual exercem sua profissão.

Partindo do princípio que ensinar é um constante desafio para o docente, elaborou-se o problema desta pesquisa que se traduz na seguinte pergunta: de que forma os princípios e

ISSN: 2525-6645

diretrizes do DUA podem contribuir com as práticas pedagógicas de docentes do ensino superior das disciplinas de Matemática?

Portanto, apresentamos como objetivo geral deste estudo investigar as principais contribuições do DUA para as práticas de docentes do ensino superior das disciplinas de Matemática. Com relação aos objetivos específicos, destacamos os seguintes passos que pretendemos seguir a fim de atingir o objetivo geral da pesquisa: (i) identificar as principais bases teóricas sobre Desenho Universal para Aprendizagem e formação continuada do docente de Matemática do ensino superior; (ii) realizar o levantamento dos principais desafios nas práticas pedagógicas dos docentes de Matemática do ensino superior; (iii) apresentar os princípios e diretrizes do Desenho Universal (DU) e do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA); (iv) promover a construção colaborativa de práticas pedagógicas pautadas no DU e no DUA; (v) analisar os resultados da pesquisa.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A elaboração deste trabalho se pauta em fundamentações teóricas referentes aos conceitos de Desenho Universal (DU), do inglês *Universal Design*, Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) e bases teóricas relacionadas a formação continuada do docente de Matemática do ensino superior.

Primeiramente a pesquisa apresenta a origem da terminologia do Desenho Universal (DU), conceito que teve origem em 1987 com o arquiteto americano Ron Mace, usuário de cadeira de rodas, que defendia a ideia de que tudo que for projetado deve ter a possibilidade de ser utilizado por todas as pessoas, independente das suas condições ou limitações físicas. Assim, o DU tem como meta que todos os ambientes e produtos possam ser alcançados, manipulados e usados por todas as pessoas, independentemente do tamanho do seu corpo, da sua postura ou da sua mobilidade. O DU também tem como objetivo a definição de projetos de produtos e ambientes que contemplem toda a diversidade humana em todas as suas especificidades, eliminando o máximo de barreiras ambientais possíveis. Trata-se de construir um mundo de acessos universais – um mundo para todos.

Segundo Gabrilli (2007, p. 10), “a ideia do Desenho Universal é, justamente, evitar a necessidade de ambientes e produtos especiais para pessoas com deficiência, assegurando que todos possam utilizar com segurança e autonomia os diversos espaços e objetos construídos”. Para isso, o DU é concebido em sete princípios: 1. Igualitário – uso equiparável; 2. Adaptável – uso flexível; 3. Óbvio – simples e intuitivo; 4. Conhecido – comunicação eficaz; 5. Seguro – tolerante ao erro; 6. Sem esforço – pouca exigência física; 7. Abrangente – tamanho e espaço adequados para o acesso e uso.

Baseado na ideia de eliminar barreiras de acesso desenvolvida pelo DU, surge o conceito de DUA cuja meta é eliminar as barreiras presentes nos ambientes de aprendizagem, desenvolvido por Anne Meyer, David H. Rose, David Gordon e outros pesquisadores do *Center for Applied Special Technology* (CAST), fundado em 1984 perto de Boston, nos Estados Unidos da América (EUA). O CAST é uma organização de pesquisa e desenvolvimento educacional que tem como missão a transformação da prática educacional eliminando as barreiras da aprendizagem. Tem como valores a criatividade e inovação, a valorização das diferenças

ISSN: 2525-6645

individuais, a autorreflexão para aprendizagem contínua e a valorização de produtos e ideias com impacto social positivo.

O DUA é "uma estrutura para melhorar e otimizar o ensino e a aprendizagem para todas as pessoas com base em pesquisas científicas sobre como os humanos aprendem" (CAST, 2018), sendo que sua estrutura é composta por princípios e diretrizes desenvolvidas e atualizadas constantemente por novos estudos e descobertas no campo da aprendizagem humana. Conforme Sebastián-Heredero (2020), o DUA é composto por três princípios básicos que norteiam o processo de aprendizagem: o princípio do Engajamento, o princípio da Apresentação e o princípio da Ação e Expressão. Cada um dos princípios possui diretrizes específicas, que por sua vez apresentam pontos de verificação detalhadas com a finalidade de facilitar sua implementação nos ambientes de aprendizagem. Ainda, estes princípios estão baseados nos conhecimentos das neurociências de que o processo de aprendizagem envolve três redes cerebrais: Afetiva, de Reconhecimento e Estratégicas.

O princípio do Engajamento refere-se às diretrizes que visam fornecer aos estudantes múltiplos meios de implicação, engajamento e envolvimento no processo de aprendizagem, sendo relacionado às redes Afetivas e referem-se ao ***porquê*** da aprendizagem. Ao passo que o princípio da Representação tem relação com as diretrizes que objetivam oferecer aos estudantes múltiplos modos de apresentação das informações e formas de aceder aos conteúdos a serem aprendidos, sendo relacionado às redes de Reconhecimento e refere-se ao ***o que*** da aprendizagem. Já o princípio da Ação e Expressão está relacionado às estratégias utilizadas nos ambientes de aprendizagem a fim de contemplar as diferenças nas formas de ação e expressão dos estudantes, relacionando-se às redes Estratégicas referindo-se ao "***como"*** da aprendizagem.

Estes princípios e diretrizes do DUA, conforme enfatizam Alves, Ribeiro e Simões (2013), tem como finalidade a construção de um currículo que responda à diversidade, atenda a todos os estudantes e proporcione aos docentes a escolha de variadas ferramentas e estratégias de ensino. Segundo os autores, os alunos não devem ser tratados de maneira igual, pois o tratamento diferenciado direciona melhor o ensino e oferece maior qualidade de aprendizagem. Ressaltam também a importância dos educadores estimularem os vários sentidos dos estudantes, visando a otimização da aprendizagem e a inclusão das diferentes pessoas em suas peculiaridades de aprendizagem.

Segundo Zerbato e Mendes (2018), o DUA pode ser um excelente aliado no trabalho colaborativo entre os professores de ensino comum e educação especial no favorecimento da inclusão escolar, pois ambos apresentam como objetivo comum a construção de práticas pedagógicas acessíveis a todos. Além disso, o DUA pode auxiliar o professor da classe comum reduzindo a necessidade de adequações personalizadas custosas que dificultam as práticas inclusivas. As autoras afirmam que a abordagem DUA ainda é pouco disseminada no Brasil, o que se evidencia pela pouca literatura científica sobre o assunto.

METODOLOGIA

Este estudo iniciará com uma revisão sistemática da literatura a fim de se obter uma perspectiva do estado da arte nas pesquisas acerca da formação continuada do docente de Matemática do ensino superior no Brasil e sua articulação com os princípios e diretrizes do

ISSN: 2525-6645

DUA. A segunda fase da pesquisa constituirá na elaboração de um curso de formação que será ofertado aos docentes das disciplinas de Matemática de cursos superiores, envolvendo os princípios e diretrizes do DUA, momento em que serão produzidos os dados a serem analisados na presente pesquisa.

Este curso envolverá três fases, a saber: (1) levantamento dos principais desafios nas práticas pedagógicas dos docentes de Matemática do ensino superior por meio de rodas de conversa; (2) apresentação do Desenho Universal (DU) e do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA); (3) construção colaborativa de práticas pedagógicas pautadas no Desenho Universal para Aprendizagem.

Os participantes da pesquisa serão professores das disciplinas de Matemática do ensino superior, que serão convidados a participar do curso de formação através de anúncio nas redes sociais. Para a análise dos dados será utilizada a modelização, que segundo Góes (2021, p. 100), é um "método flexível de organização, análise e reflexão dos dados possíveis de serem transformados em representações gráficas, tendo consciência de ser uma opção por favorecer o que pretendemos realizar". A modelização, conforme a concepção da autora indicada, possui cinco etapas (GÓES, 2021, p. 110): reorganização dos recortes [que na presente pesquisa serão as falas dos participantes oriundas das rodas de conversa]; análise dos recortes; definição de palavras-chave e construção de quadro associativo [que dará suporte às relações emergentes da pesquisa]; construção da representação gráfica das relações obtidas na etapa anterior; descrição reflexiva da representação gráfica elaborada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A motivação deste trabalho surgiu da experiência da primeira autora deste texto como docente de disciplinas de Matemática do ensino superior e os desafios enfrentados nas práticas pedagógicas com a diversidade dos estudantes encontrada em sala de aula. Apesar de já ter iniciado um curso de Mestrado ao ingressar na carreira docente, deparou-se com uma formação pedagógica incompleta oferecida no curso que contribuísse para a formação do professor. Assim, após anos de atuação como docente de disciplinas de Matemática do ensino superior e muitos desafios enfrentados, percebe neste estudo uma oportunidade de contribuir com a formação pedagógica de docentes de Matemática, principalmente com relação às práticas mais inclusivas em sala de aula.

Portanto, o presente estudo pretende contribuir com as práticas pedagógicas dos docentes de Matemática do ensino superior ao indicar as principais contribuições pautadas nos princípios e diretrizes do Desenho Universal (DU) e do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA).

Além disso, pretende-se disseminar entre os docentes de Matemática do ensino superior, práticas de ensino inclusivas e fomentar a discussão acerca dos desafios dos saberes e fazeres que envolvem a profissionalidade docente.

Finalmente, esperamos contribuir com a pesquisa científica no campo da Educação Matemática no ensino superior e no campo do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA), dado o reduzido número de literaturas científicas encontradas sobre o tema.

ISSN: 2525-6645

REFERÊNCIAS

ALVES, Maria Manuela; RIBEIRO, Jaime; SIMÕES, Fátima. Universal Design for Learning (UDL): contributos para uma escola de todos. **Indagatio Didactica,** v. 5, n. 4, dezembro 2013.

CAST. **Universal Design for Learning Guidelines - version 2.2.** Massachusetts: CAST Inc, 2018. Disponível em: https://udlguidelines.cast.org/. Acesso em: 13 nov. 2021.

GABRILLI, Mara. **Desenho Universal: um conceito para todos.** 2007. Disponível em: https://www.maragabrilli.com.br/wp-content/uploads/2016/01/universal_web-1.pdf Acesso: 11 nov. de 2021.

GÓES, Heliza Colaço. **Aproximações entre pensamento complexo e processos didáticos:** tessitura pelas vozes de professores que ensinam matemática. Tese (doutorado) Programa de Pós-graduação em Educação. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2021.

MEYER, Anne; ROSE, David; GORDON, David. **Universal Design for Learning:** Theory and Practice. Wakefield: CAST Professional Publishing, 2014. Disponível em http://udltheorypractice.cast.org/login Acesso 11 nov. de 2021.

SEBASTIÁN-HEREDERO, Eladio. Diretrizes para o Desenho Universal para Aprendizagem (DUA): Universal Desing Learning Guidelines. **Rev. Bras. Ed. Esp.**, Bauru, v. 26, n. 4, p. 733-768, Out.-Dez., 2020.

ZERBATO, Ana Paula; MENDES, Enicéia Gonçalves. Desenho universal para a aprendizagem como estratégia de inclusão escolar. **Educação Unisinos**, v. 22, n. 2, p. 147-155, abril-junho 2018.

ISSN: 2525-6645

XII WORKSHOP
II ESCOLA DE VERÃO
PPGECM - UFPR
07 A 11 DE MARÇO DE 2022 - CURITIBA - PR

L3 - LINHA DE PESQUISA: Alfabetização Científica e Matemática

Centro Politécnico – s/n – Edifício da Administração – 4º Andar – CEP 81.531-990 – CP 19.081 – Jardim das Américas – Curitiba – PR
ppgecm@ufpr.br www.ppgecm.ufpr.br

ISSN: 2525-6645

PROMOVENDO A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COM FOCO NA CRIATIVIDADE: A UTILIZAÇÃO DE RÉBUS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

FERNANDES, Caue[1]

[1]**fernandescaue8@gmail.com**

CLEOPHAS, Maria das Graças[2]

[2]**mgcp76@gmail.com**

Área de Concentração: Educação em Ciências

Linha de Pesquisa: Alfabetização Científica e Matemática

RESUMO: Temos, atualmente, um ensino de Ciências da Natureza ainda focado na transmissão de conteúdos prontos que não oferecem possibilidades desafiantes que integrem à realidade dos estudantes. Temos a possibilidade da inserção de um ensino lúdico, através de *puzzles*, que consistem em desafios para serem resolvidos. A resolução de problemas por meio destes jogos pode ser associada com a criatividade, pois precisam mais do a memorização de conteúdo para serem solucionados. Na presente pesquisa, iremos tratar sobre a utilização da Didatização lúdica quando alinhada a abordagem da Solução Criativa de Problemas (SCP). A metodologia consiste no estudo de caso observacional e terá seus dados a partir de questionários semiestruturados, entrevistas e gravações que serão posteriormente analisados com base na Análise de Conteúdo. Espera-se que com a realização e divulgação deste trabalho possa contribuir com professores e pesquisadores na área do ensino lúdico com foco nas Ciências da Natureza.

PALAVRAS – CHAVE: Criatividade. Rébus. Pensamento crítico. Didatização lúdica. Ensino de Ciências.

INTRODUÇÃO

Na sociedade atual percebe-se alunos com baixo desempenho em tarefas que requerem o uso de capacidades do pensamento crítico e o uso da criatividade, muito por conta de práticas pedagógicas tradicionais baseadas na transmissão somente dos conteúdos curriculares (SOUSA, 2018; CHOWRIRA et al., 2018). Porém, o ensino de Ciências não é e não deve ser tornar o aluno um pequeno cientista, mas sim alfabetizá-los cientificamente, já que o ensino básico tem papel de iniciar os estudos, experienciar as possibilidades e trazer subsídios suficientes para quem desejar seguir na área (CARVALHO, 1991).

No entanto, se torna necessário promover as competências de pensamento crítico e criatividade no Ensino de Ciências, pois todos os estudantes das Ciências da Natureza serão integrantes da sociedade e precisarão intervir e tomar decisões sobre questões e implicações sociais da ciência e da tecnologia, entre outros.

Para isso, professores de ciências precisam ter condições de explorar os tópicos da disciplina enfatizando o fazer, o raciocinar, ao construir conhecimentos, ou seja, tudo se necessita de criar. Ele precisa de uma formação que lhe permita isso. Desse modo uma alternativa com potencial para isso é a utilização de uma Didatização Lúdica (CLEOPHAS; SOARES, 2018) na qual a partir da ludicidade podemos estabelecer uma aproximação tranquila e prazerosa entre aluno e conhecimento que se enlaça por meio de diferentes métodos e recursos

ISSN: 2525-6645

pedagógicos que podem ser utilizados no processo de ensino e aprendizagem das ciências naturais.

Tendo em vista o que foi exposto, percebe-se a necessidade de avançar em relação a um ensino que vise o pensamento crítico dos estudantes e aguçar a criatividade na hora de resolução de problemas. Portanto, na presente pesquisa, busca-se investigar as seguintes questões: **1) Jogos de *puzzles*, especificamente Rébus, podem contribuir na promoção do processo de ensino e aprendizagem das Ciências Naturais? 2) A Solução Criativa de Problemas (SCP) tem potencial para promover habilidades e competências quando utilizada no Ensino de Ciências? 3) A elaboração de Rébus pode ser usada como estratégia para instigar a Solução Criativa de Problemas no Ensino de Ciências?** Sendo assim, o objetivo geral do trabalho é discutir as possibilidades da inserção dos Rébus como uma estratégia de Resolução Criativa de Problemas em atividades de Ensino de Ciências dirigidas para a Educação Básica. Dessa forma, para responder à problemática proposta, temos como objetivos específicos: 1) Realizar uma pesquisa bibliográfica em livros e artigos que tratem sobre os *puzzles* do tipo Rébus, Ensino Lúdico e SCP. 2) Formular um curso de formação continuada de professores sobre a elaboração de Rébus como estratégia para instigar a SCP na resolução de problemas atrelados à conteúdos e temas de ciências naturais.

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COM APORTE DA CRIATIVIDADE E DO PENSAMENTO CRÍTICO

Precisamos trazer para as salas de aula estratégias que sejam estruturadas por meio da aprendizagem ativa e que tenham a intenção de maximizar o aprendizado dos alunos. Assim uma alternativa para implementar tais estratégias pode ocorrer pela utilização dos jogos de *puzzles*, pois podemos inserir a ideia da pedagogia do erro produtivo, na qual se aprende a tentar resolver problemas antes de receber as instruções necessárias, ou seja, quando os alunos falham em suas tarefas, eles se preparam para um futuro aprendizado significativo (CHOWRIRA et al., 2018). Nesse viés, o erro produtivo foca no conhecimento conceitual, aprendizado futuro e a transferência para novos tópicos, em simultâneo, precisam de tarefas desafiadoras para os alunos, já que elas consistem em uma forma extrema de atividade de aprendizagem ativa (CHOWRIRA et al., 2018).

Ao utilizar tais estratégias, podemos ancorar elementos da abordagem CPS (Creativy Problem Solving) ou Solução Criativa de Problemas que é estruturada a partir do incentivo do pensamento criativo que ocorre quando um problema ou desafio pode ser visto e compreendido por diversas perspectivas, ou seja, amplia a possibilidade em obter várias respostas sobre um mesmo problema e que pode ser definido como pensamento divergente. O segundo aspecto que também pode ser imbricado ao uso dos jogos se alinha ao pensamento crítico, que é conhecido como pensamento convergente, que após gerar possíveis soluções para um dado problema, se torna essencial que o sujeito convirja em decidir por uma única solução (WIETH; FRANCIS; CHRISTOPHER, 2019).

Desse modo, a abordagem da Solução Criativa de Problemas (SCP) é especialmente útil para encontrar soluções originais para problemas e desafios complexos. É um processo bem definido que ajuda a analisar problemas para entendê-lo e implementar soluções criativas. Tal

ISSN: 2525-6645

abordagem foi sinalizada pela primeira vez por Sidney Parnes e Alex Osborn, na década de 1950, que também inventaram a técnica de *brainstorming*. As ferramentas usadas durante o processo SCP tornam-se envolvente, divertido e colaborativo. Ademais, a SCP geralmente incorpora uma abordagem de equipe em uma experiência positiva que ajuda a acelerar a adoção de novas ideias. Portanto, o uso de jogos pedagógicos no ensino de Ciências pode contribuir fortemente para promover problemas que possam ser resolvidos com base na SCP.

Em adição, os jogos de puzzles, do tipo Rébus, representam boas alternativas para gerar tal enlace, já que ocorrem do resultado de uma mistura de experiências passadas e encontro de novas informações (STENBERG; DAVIDSON, 1998) em prol da resolução de problemas.

Rébus, então, podem ser utilizados para a assimilação do conteúdo científico a partir de sua construção lúdica, promovendo a resolução de problemas com base na tomada de decisões ancoradas numa perspectiva de pensamento crítico e criativo. Desse modo, como seu uso pelos estudantes, é possível construir habilidades cognitivas e torná-los solucionadores de problemas e pensadores mais confiantes e autônomos, já que os alunos aprendem melhor quando controlam e organizam seus novos conhecimentos e quando novas informações se tornam significativas.

RÉBUS COMO ESTRATÉGIAS PARA PROMOVER A ABORDAGEM SCP

Em definição, Rébus consiste em um tipo de *puzzle*, ou melhor, um problema ou uma questão que tem como principais propriedades entreter o solucionador e uma solução bem definida.

Logo, os Rébus são *puzzles* que devem ser resolvidos a partir de lógica e percepção que de acordo com MacGregor e Cunningham (2008) seus principais atributos são: 1) A solução de problema é desviada para outro foco. 2) Quem consegue resolver o problema não pode contar a solução e 3) Ao resolver, vem instantaneamente a sensação de felicidade e autorrealização. A palavra Rébus vem do latim, no qual “res” significa coisa, e denota a representação dos nomes, palavras e frases por uma imagem, figura ou composição de letras. Portanto, Rébus significa palavras sem palavras (REBUS 1, 2014). Tem como a principal característica a decodificação de palavras por imagens de objetos onde a resolução do problema é desviada para outro foco. Abaixo ilustramos um exemplo de Rébus (Figura 1).

Figura 1: Exemplo de Rébus e sua respectiva resposta

FONTE: Os autores (2021).
Resposta: Massa molar

ISSN: 2525-6645

O que faz os Rébus serem interessantes e apresentarem elevado potencial para uso no ensino de ciências é que para serem resolvidos eles exigem que os solucionadores superem suas criptografias de composição e reinterpretem os significados em outros Rébus. Assim, o solucionador tem que reestruturar a interpretação, relaxando suas restrições enraizadas para conseguir mudar a forma como os elementos do problema são cognitivamente ou perceptivamente representados (SALVI, 2016).

METODOLOGIA

Tomando por base ideias de Gonsalves (2007), Lüdke e André (2013) e Aires (2015), a pesquisa é de natureza qualitativa, de caráter exploratório e caracteriza o investigador como o instrumento principal da investigação, pois ele observa, registra e interage com a situação. Além disso, as informações que serão levantadas serão posteriormente revisadas pelo próprio investigador.

Os instrumentos de coleta de dados serão a partir de questionários semiestruturados, que de acordo com Aires (2015), essa técnica reenvia para uma conversação entre pessoas e dirigida e registrada pelo entrevistador, com o propósito de um favorecimento da produção do discurso; também será utilizado e entrevistas estruturadas, que consiste na interação entre entrevistador e entrevistado com base num conjunto de perguntas pré-estabelecidas e num conjunto limitado de categorias de resposta, que serão registradas pelo entrevistador a partir de gravações, desse modo, a confirmabilidade ou neutralidade dos dados traduz-se geralmente no acordo entre observadores (AIRES, 2015).

O percurso metodológico será dividido em 4 etapas:

1. Uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) sobre os Rébus, Pensamento Crítico e Criativo, SCP, etc. Produção de um material didático sobre a resolução de problemas por meio de um ensino crítico e criativo através de Rébus para o ensino de ciências.

2. Caracterização dos professores cursistas quanto a sua formação em resolução de problemas de Ciências a partir do ensino crítico e criativo, para isso, utilizaremos a aplicação de um questionário e uma entrevista informal.

3. Identificar as dificuldades e avanços do curso, especificamente sobre a criatividade e o pensamento crítico. Faremos observações participativas no curso e entrevista.

4. Identificar os limites e as passibilidades do curso e do ensino por resolução de problemas a partir do pensamento crítico e criativo e como isso pode contribuir para o Ensino de Ciências.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização desta pesquisa pode colaborar, enriquecer e contribuir com os estudos sobre a resolução de problemas através da criatividade, pensamento crítico e a Didatização Lúdica, podendo refletir e discutir os possíveis potenciais e benefícios dos jogos de *puzzles* no ensino de ciências naturais, principalmente quando fundamentado por subsídios teóricos e

ISSN: 2525-6645

dados empíricos. Igualmente importante, também poderá auxiliar no processo de divulgação científica e a popularização da ludicidade no ensino de Ciências Naturais. Espera-se também, que a divulgação dos resultados desta pesquisa possa proporcionar múltiplas possibilidades de utilização e diversificação de estratégias de ensino no ambiente educacional, além de auxiliar professores que desejem utilizar os jogos de *puzzles* em sala de aula.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos aos familiares, amigos e todos que apoiam a Ciência e a Educação.

REFERÊNCIAS

AIRES, L. **Paradigma qualitativo:** e práticas de investigação educacional. Lisboa: Universidade Aberta, 2015. 70 p.

CARVALHO, W. L. P. **O ensino de ciências sob a perspectiva da criatividade:** uma análise fenomenológica. 1991. 302 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação, Unicamp, Campinas, 1991.

CHOWRIRA, S. G. et al. DIY productive failure: boosting performance in a large undergraduate biology course. Npj: **Science of Learning.** Brisbane, p. 1-8. 2018.

CLEOPHAS, M. G.; SOARES, M. H. F. B (org). **Didatização Lúdica no Ensino de Química/Ciências.** São Paulo: Editora Livraria da Física, 2018.

GONSALVES, E. P. **Conversas sobre iniciação à pesquisa científica.** Campinas, SP: Alinea. 2007.

LÜDKE, M. e ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. Rio de Janeiro: EPU, 2013.

MACGREGOR, J. N.; CUNNINGHAM, J. P. Rebus puzzles as insight problems. **Behavior Research Methods,** v. 40, n. 1, p. 263-268, 2008.

REBUS 1. **Rebus number one**, 2014. Disponível em: http://rebus1.com/en/index.php?item=main. Acesso em: 30 maio 2021.

SALVI, C. et al. Validation of Italian rebus puzzles and compound remote associate problems. **Behavior Research Methods**, v. 48, n. 2, p. 664-685, 2016.

SOUSA, A. S. B. **O Pensamento Crítico na Educação em Ciências:** revisão de estudos no Ensino Básico. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Aveiro, Aveiro, 2016.

ISSN: 2525-6645

STENBERG, R. J.; DAVIDSON, J. E. The Nature of Insight. **Journal of Creative Behavior.** v. 32, n. 3, p. 213-218, 1998.

WIETH, M. B.; FRANCIS, A. P.; CHRISTOPHER, A. N. Use of a Creative Problem Solving (CPS) Approach in a Senior Thesis Course to Advance Undergraduate Publications. **Frontiers In Psychology**, v. 10, n. 749, p. 1-3, 2019.

ISSN: 2525-6645

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS: CONTRIBUIÇÕES DE UM CURSO DE FORMAÇÃO PERMANENTE SOBRE *FAKE NEWS* E DESINFORMAÇÃO

PINHEIRO NETO, Eliezer Duarte[1]
[1]**eliezerneto13@gmail.com**
LORENZETTI, Leonir[2]
[2]**leonirlorenzetti22@gmail.com**
VALÉRIO, Marcelo[3]
[3]**marcelovalerio@ufpr.br**
Área de Concentração: Educação em Ciências
Linha de Pesquisa: Alfabetização Científica e Matemática

RESUMO: Neste trabalho, propomos analisar como um curso de formação permanente sobre desinformação e *Fake News* repercute na promoção da Alfabetização Científica e Tecnológica de professores de Ciências dos anos iniciais que atuam com o componente de Práticas de Ciências e Tecnologia na rede municipal de Curitiba. Será realizado o planejamento e implementação de um curso de formação permanente pautado na Pesquisa de Intervenção Pedagógica, onde abordaremos a temática da Desinformação com ênfase nas *Fake News*. Para a constituição dos dados, realizaremos gravações em áudio dos encontros, diário de bordo dos pesquisadores, produção escrita dos cursistas e entrevista do grupo focal. A análise dos dados obtidos será realizada utilizando a Análise Textual Discursiva. Ao término desta pesquisa, espera-se apresentar o quão preparados os professores de Ciências dos anos iniciais do ensino fundamental então frente à temática das *Fake News*, observando como eles lidam com a temática em sala de aula.

PALAVRAS – CHAVE: Negacionismo. Desinformação. ACT. Formação de Professores.

INTRODUÇÃO

Na sociedade contemporânea, a informação está cada vez mais acessível às pessoas, ou pelo menos, à grande parte delas. Apesar da imensa quantidade de informação presente no nosso dia a dia, falta em uma vasta parcela da sociedade uma formação crítica para saber lidar com as informações proveniente de diversas fontes, a exemplo, programas de televisão, revistas, jornais e, mais recentemente, em redes sociais.

Nos últimos anos, essa grande quantidade de informações alertaram os brasileiros para um grande problema: a falta da verificação da veracidade das informações disponibilizadas em domínio público (BRITES; AMARAL; CATARINO, 2018). A quantidade de informações falsas na mídia evidencia que, em meio a era da informação, estamos circundados de desinformação. A proliferação de notícias falsas, as *Fake News*, não é um problema novo em nossa sociedade. Antes mesmo da era da informatização, as notícias falsas eram divulgadas por tradição oral entre os sujeitos que tinham como objetivo difamar a imagem de algum rival (MONTEIRO et al., 2018).

Com o advento das redes sociais, a divulgação das *Fake News* tomou proporções incontroláveis em todo o mundo. Isso levou à produção de canais informativos, textos jornalísticos, até mesmo de debates em programas televisivos sobre a importância da

ISSN: 2525-6645

verificação da autenticidade das informações encontradas na internet, de modo que uma notícia enganosa não seja difundida. Não obstante, tais notícias também vêm afetando diretamente questões sociocientíficas, comprometendo a construção dos saberes na sala de aula nos últimos anos (SANTOS; JÚNIOR, 2019). Crianças e adolescentes possuem cada vez mais acesso às informações, no entanto, a maioria dos jovens ainda não as converte em conhecimento.

Neste contexto, a educação se mostra como uma vela na escuridão da desinformação (SAGAN, 2006), tendo as escolas como grande aliada, pois possuem como um dos pilares a formação para a cidadania e o desenvolvimento de competências e habilidades para resolver situações complexas da vida cotidiana e do mundo do trabalho (BRASIL, 2018). Construir uma formação cidadã implica em despertar no indivíduo uma autonomia para tecer seus próprios pontos de vista de forma crítica sobre a realidade.

Desta forma, emerge o seguinte problema de pesquisa: Como um curso de formação permanente sobre desinformação e *Fake News* repercute na promoção da Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) de professores de Ciências dos anos iniciais que atuam com o componente de Práticas de Ciência e Tecnologia? O objetivo geral consiste em analisar como um curso de formação permanente sobre desinformação e *Fake News* repercute na promoção da Alfabetização Científica e Tecnológica de professores de Ciências dos anos iniciais que atuam com o componente de "Práticas de Ciências e Tecnologia" nas escolas de ensino integral na rede municipal de Curitiba. Neste âmbito, temos como objetivo específicos: i) discutir as implicações do fenômeno das *Fake News* e da desinformação na educação em Ciências; ii) propor, implementar e avaliar um curso de formação permanente sobre desinformação e *Fake News*; iii) analisar os indicadores de Alfabetização Científica e Tecnológica dos professores evidenciados durante a realização do curso de formação permanente.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os trabalhos de Bakir e McStay (2018), Berkowitz e Schwartz (2016), Wardle e Derakhshan (2017) mostram que há várias definições para *Fake News*, mas fundamentalmente, este termo é alcunhado para a incorporação de elementos deliberadamente falsos no e a sua disseminação *online* (BOUNEGRU et al, 2017). Wardle e Derakhshan (2017, p. 20) se refere a "informação desordenada" como um enquadramento para as notícias falsas, considerando que o discurso sobre estas combina três noções: "desinformação" – informação falsa e produzida com o intuito de prejudicar uma pessoa, um grupo social, organização ou país; "informação errada" – informação que é falsa, mas não foi criada com a finalidade de prejudicar; "má informação" – informação que é baseada na realidade, mas é utilizada com o propósito de prejudicar.

Vousoughi, Roy e Aral (2018, p. 1) avaliam que as "novas tecnologias sociais, que facilitam a rápida partilha de informações e cascatas de informações em larga escala, podem possibilitar a disseminação de desinformação". Não obstante, Bakir e McStay (2018, p. 11) enfatizam que "as notícias falsas são socialmente e democraticamente problemáticas em três tópicos: (1) a produção de cidadãos erroneamente informados, que (2) provavelmente ficam equivocadamente informados em "bolhas sociais" e (3) são emocionalmente hostilizados ou indignados diante da afetiva e provocativa natureza de muitas notícias falsas".

ISSN: 2525-6645

Neste contexto, a escola não pode se abster da discussão sobre a veracidade das informações disseminadas e discutidas em sala de aula. Para tal, faz-se necessário que os professores de Ciências desenvolvam, junto aos seus estudantes, um processo de leitura crítica e investigativa sobre as notícias presentes em noticiários, com ênfase nas informações que circulam nas redes sociais. No entanto, para esse processo ocorrer, é fundamental que os professores de Ciências tenham conhecimento sobre as *Fake News* e quais seus impactos na sociedade.

Para tal, é necessário que os professores de Ciências dos anos iniciais estejam alfabetizados científica e tecnologicamente no que se refere a desinformação, para que tenham subsídios teóricos e práticos a ponto de identificar e desmontar as *Fake News*, pois mesmo com uma abordagem generalista dos conteúdos científicos e tecnológicos, o negacionismo científico pode estar presente nas entrelinhas das informações propagadas em sala de aula. De acordo com Lorenzetti (2000, p. 120), Alfabetização Científica e Tecnológica é "aquela onde a linguagem das Ciências Naturais adquire significado, constituindo-se em um meio para o indivíduo ampliar o seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade".

No entanto, como saber se uma pessoa está alfabetizada científica e tecnologicamente sobre um determinado tema? Segundo Hazen e Trefil (1995, p. 12):

> Um indivíduo pode julgar-se alfabetizado em Ciências quando consegue entender notícias de teor científico, quando consegue situar num contexto inteligível artigos que tratam de engenharia genética ou do buraco da camada de ozônio – em suma, quando consegue lidar com informações do campo científico da mesma forma como lida com outro assunto qualquer.

Segundo Fourez (1994), há três principais componentes da ACT, sendo eles: a componente pessoal, caracterizada pela autonomia do indivíduo; a componente social, cultural, ético e teórico, descrita pela comunicação entre o indivíduo e outro indivíduo, e, por fim, a componente econômica, ilustrada pelo manejo do meio onde o indivíduo está inserido. Assim, a comunicação com os demais envolve a necessidade do indivíduo de argumentar, debater, se envolver em discussões e se posicionar frente a determinada situação.

Fourez (1994) apresenta 14 habilidades que uma pessoa alfabetizada científica e tecnologicamente deve apresentar:

I) Utiliza conceitos científicos e é capaz de integrar valores e conhecimentos para tomar decisões responsáveis na vida quotidiana;

II) Compreende que a sociedade exerce um controle sobre as Ciências e as tecnologias, tanto como as Ciências e as tecnologias marcam a sociedade;

III) Compreende que a sociedade exerce um controle sobre as Ciências e as tecnologias pelo viés das subvenções que ela concede;

IV) Reconhece bem os limites como a utilidade das Ciências e das tecnologias para o progresso do bem-estar humano;

V) Conhece os principais conceitos, hipóteses e teorias científicas e é capaz de aplicá-los;

VI) Aprecia a Ciência e as tecnologias pela estimulação intelectual que elas suscitam;

ISSN: 2525-6645

VII) Compreende que a produção de saberes científicos depende ao mesmo tempo de processos de pesquisa e de conceitos teóricos;

VIII) Faz a distinção entre os resultados científicos e a opinião pessoal;

IX) Reconhece a origem da Ciência e compreende que o saber científico é provisório e sujeito às mudanças de acordo com a acumulação de resultados;

X) Compreende as aplicações das tecnologias e as decisões implícitas em sua utilidade;

XI) Possui suficiente saber e experiência para apreciar o valor da pesquisa e do desenvolvimento tecnológico;

XII) Retira de sua formação científica uma visão do mundo mais rico e mais interessante;

XIII) Conhece as fontes válidas de informação científica e tecnológica e recorre a elas por ocasião da tomada de consciência;

XIV) Tem uma certa compreensão da maneira pela qual as Ciências e as tecnologias foram produzidas na história.

Um professor munido dessas 14 habilidades listadas por Fourez (1994) possui potencial de instruir os estudantes na perspectiva da Alfabetização Científica e Tecnológica, a fim de desenvolver uma capacidade crítica suficiente para identificar e desconstruir uma *Fake News*.

METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa de natureza qualitativa (MINAYO, 2015), que se constrói a partir de um curso de formação permanente, compreendido como uma Intervenção Pedagógica na perspectiva de Damiani et al. (2013).

A estrutura metodológica da investigação se inicia com a idealização e planejamento do curso de formação, portanto, a partir das considerações sobre o contexto no qual será ministrado e seu público-alvo, a saber, e professores dos anos iniciais da rede pública municipal de Curitiba-PR que ministram as Práticas de Ciência e Tecnologia nas escolas de Ensino Integral.

A intenção é compor um grupo de cursistas de aproximadamente duas dezenas de docentes, os quais serão acompanhados em seus estudos, tarefas e discussões durante o curso por meio de gravação em áudio dos encontros e diário de bordo do pesquisador. Como instrumentos de composição dos dados, ainda, considerar-se-á a análise de produções escritas dos cursistas, bem como a elaboração de grupos focais.

A composição dos dados e sua análise dar-se-á nos termos da Análise Textual Discursiva, de Moraes e Galiazzi (2006), com a discussão apresentada no formato de metatextos que representem a compreensão e entendimento dos professores sobre os temas abordados no curso.

ISSN: 2525-6645

Este projeto ainda não foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da UFPR, mas pretendemos submetê-lo nos próximos meses.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao término desta pesquisa, esperamos contribuir com a Alfabetização Científica e Tecnológica dos professores para além do debate sobre os temas da desinformação e das *Fake News* em suas práticas de ensino, mas que estes professores se utilizem do olhar crítico, característico da ACT, em suas reflexões cotidianas. Objetivamos que, ao término do curso de formação permanente, os professores participantes possuam as ferramentas necessárias para identificar e desmontar *Fake News*, além de instruir seus alunos para tal feito. Almejamos que esta pesquisa possa ser replicada em outros locais, para que mais professores possam discutir e refletir sobre essa temática tão urgente e importante em nossa sociedade.

REFERÊNCIAS

BAKIR, V.; MCSTAY, A. Fake News and The Economy of Emotions: Problems, causes, solutions. **Digital Journalism**, Reino Unido. v. 6, n. 2, p. 154-175, 2018.

BERKOWITZ, D.; SCHWARTZ, D. A. **Miley, CNN and the onion:** When Fake News becomes realer than real. Journalism Practice. 2016.

BOUNEGRU, L.; GRAY, J.; VENTURINI, T.; MAURI, M. A field guide to Fake News and other information disorders: a collection of recipes for those who love to cook with digital methods. **Public Dala Lab**, Amsterdam. v. 1 n. 1, 2017.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular – Ensino Médio**. Proposta Preliminar. Brasília: MEC, 2018.

BRITES, M. J.; AMARAL, I.; CATARINO, F. A era das "Fake News": o digital storytelling como promotor do pensamento crítico. **Journal of Digital Media & Interaction**, Aveiro, Portugal. v. 1, n. 1, p. 85-98, 2018.

DAMIANI, M. F.; ROCHEFORT, R. S.; CASTRO, R. F.; DARIZ, M. R.; PINHEIRO, S. S. Discutindo pesquisas do tipo intervenção. **Cadernos de Educação**, Pelotas, n. 45, p. 57-67, 2013.

FOUREZ, G. **Alphabétisation scientique et technique**. Bruxelles, Belgium, 1994.

HAZEN, R. M., TREFIL, J. **Saber Ciência**. São Paulo: Cultura Editores Associados, 1995.

LORENZETTI, L. **Alfabetização científica no contexto das séries iniciais**. 2000. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2000.

ISSN: 2525-6645

MINAYO, M. C. S. (Org.); DESLANDES, S. F.; CRUZ NETO, O. GOMES. R. **Pesquisa social:** teoria, método e criatividade. 34. ed. Petrópolis, Vozes, 2015.

MORAES, R.; GALLIAZZI, M. C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.

MONTEIRO, R. A.; SANTOS, R. L. S.; PARDO, T. A. S.; ALMEIDA, T. A.; RUIZ, E. E. S.: VALE, O. A. Contributions to the Study of Fake News in Portuguese: New Corpus and Automatic Detection Results. **Lecture Notes in Computer Science**, Canela**,** v. 11122, n. 12. p. 324-334, 2018.

SAGAN, C. **O mundo assombrado pelos demônios**: A Ciência visa como uma vela no escuro. 1. Ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.

SANTOS, M. J.; JÚNIOR, N. V. Repercussões das Fake News na Educação em Ciências: estímulo ao pensamento crítico e reflexivo no Ensino Fundamental II. **Revista Brasileira de Educação Básica**, v. 4, ed. 13, 2019.

VOSOUGHI, S.; ROY, D.; ARAL, S. The spread of true and false news online. **Science**, Nova Yorque, v. 359, n. 6380. p. 1146-1151, 2018.

WARDLE, C.; DERAKHSHAN, H. Information Disorder: Toward an interdisciplinary framework for research and policy making. **Council of Europe**, Estrasburgo, v. 154, n. 7, p. 1-110, 2017.

ISSN: 2525-6645

ABORDAGEM DA EDUCAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

MONTEIRO, Maria Monielle Salamim Cordeiro[1]

[1]**moni.salamim@gmail.com**

LORENZETTI, Leonir[2]

[2]**leonirlorenzetti22@gmail.com**

Área de Concentração: Educação em Ciências

Linha de Pesquisa: Alfabetização Científica e Matemática

RESUMO: Este trabalho objetiva pesquisar como ocorre a abordagem do tema Educação Alimentar e Nutricional nos livros didáticos de Ciências aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático e na prática docente dos professores que ministram a disciplina de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental, buscando identificar a sua vinculação com as características local/regional, além de propor estratégias didáticas, alinhadas ao contexto local/regional, em uma perspectiva da *cultura maker* que fomente a Alfabetização Científica (AC). A pesquisa será de caráter qualitativo e terá como instrumento de constituição de dados análise de 48 livros didáticos e entrevistas semiestruturadas realizadas com oito professores deste segmento de ensino. Em relação ao ponto de vista dos objetivos, se classifica como análise documental e explicativa. Espera-se caracterizar como a abordagem está presente, em uma perspectiva de AC, para que possamos promover novos conhecimentos e reflexões para se desenvolver a abordagem de forma vinculada às características local/regional.

PALAVRAS - CHAVE: Educação Alimentar e Nutricional. Livro didático. Prática docente.

INTRODUÇÃO

A Educação Alimentar e Nutricional está vinculada à produção de informações que sirvam como subsídios para auxiliar os indivíduos a fazerem suas escolhas e tomadas de decisões. A relação desta abordagem no ensino de Ciências é prevista como tema contemporâneo transversal na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) dentro da macroárea Saúde, na perspectiva de que os alunos compreendam a importância de hábitos alimentares benéficos como prevenção de doenças crônicas não transmissíveis. A Política Nacional de Alimentação e Nutrição (PNAN) menciona que a Educação Alimentar e Nutricional contém "elementos complexos e até conflituosos", sugerindo que "deverão ser buscados consensos sobre conteúdos, métodos e técnicas do processo educativo, considerando os diferentes espaços geográficos, econômicos e culturais" (BRASIL, 2013, p. 22).

Pacheco (2013) evidencia que a Pirâmide de Alimentos é o principal instrumento didático utilizado em Educação Alimentar e Nutricional, sendo uma representação do Guia Alimentar para a População Brasileira que apresenta sérios obstáculos cognitivos à sua compreensão. Como bem destacou Medeiros *et al.* (2016, p. 8) "educar para alimentação envolve uma conexão com a realidade social", visto que envolve significados que englobam a memória familiar, a identidade cultural e a condição social dos indivíduos, numa abordagem multidisciplinar sob os diversos aspectos econômicos, sociais, culturais e nutricionais (PINHEIRO, 2005). Assim, tal abordagem deve unir-se a cultura local e regional, para que os

ISSN: 2525-6645

alunos tenham um leque informativo de possibilidades enriquecedoras dos alimentos cultivados, viabilizando o acesso a produtos típicos para compreender que adotar uma alimentação equilibrada é possível, tendo enfoque prioritário o resgate de hábitos e práticas alimentares regionais relacionadas ao consumo de alimentos locais de baixo custo e elevado valor nutritivo, bem como de padrões alimentares mais variados.

A modificação da atitude em relação às escolhas alimentares é um processo gradativo que envolve conhecimento, consciência e viabilização prática das ações. Com base nos estudos de Vigotski (1991), acredita-se que é preciso conhecer a realidade dos sujeitos para compreendê-la, assim, destaca-se a importância dos professores desenvolvam a abordagem Educação Alimentar e Nutricional a partir de uma proposta dialógica e construtivista, com a troca de saberes, que colabore para a familiarização dos alimentos cultivados local/regionalmente e suas fontes nutricionais, não limitando-se ao uso de materiais didáticos padronizados, a uma exposição de argumentos e conclusões preexistentes e sem qualquer relação com a realidade local, o que dificulta a contextualização do espaço e acontecimentos que o indivíduo está envolvido.

Em conformidade com o exposto, a presente pesquisa tem como questão norteadora: Como a abordagem da Educação Alimentar e Nutricional é abordada nos livros didáticos de Ciências aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático, PNDL 2020, e na prática docente dos professores que ministram a disciplina de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental? Sendo assim, o objetivo geral é pesquisar como ocorre a abordagem do tema Educação Alimentar e Nutricional nos livros didáticos de Ciências aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático, PNDL 2020, e na prática docente dos professores que ministram a disciplina de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental, no município de Afonso Cláudio/ES. Para tanto, se desmembra nos seguintes objetivos específicos: 1) Identificar a presença e as características do conhecimento sobre Educação Alimentar e Nutricional nos livros didáticos de Ciências aprovados no PNLD 2020, analisando a sua vinculação com as características local/regional; 2) Analisar como a abordagem Educação Alimentar e Nutricional se materializa no contexto escolar; 3) Propor estratégias didáticas, alinhadas ao contexto local/regional, em uma perspectiva da *cultura maker* que fomente a Alfabetização Científica.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O período escolar é entendido como fundamental para trabalhar a promoção da saúde, pois é um ambiente propício à formação de hábitos saudáveis, já que muitas características ou costumes referentes ao estilo de vida quando adulto são adquiridos e/ou consolidados na infância e na adolescência (PRIORE; FRANCESCHINI, 2007). Ainda, como nota Freire (1996), ensinar não é transpassar conhecimento, mas gerar possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção, fortalecendo, assim, sobre a importância de práticas metodológicas que incentive a participação do aluno e que este seja capaz de aproximar os conhecimentos apreendidos na escola com a realidade fora dela.

A Política Nacional de Alimentação e Nutrição (PNAN) de 1999, considerada uma importante expressão política do conceito de segurança alimentar, e sua nova versão aprovada na 9ª Reunião Ordinária da Comissão Intergestores Tripartite do SUS em 2011, fortalecem a

ISSN: 2525-6645

importância de engajar ações educacionais nessa área, considerando a Educação Alimentar e Nutricional uma estratégia de saúde, com o propósito à melhoria das condições de alimentação, nutrição e saúde da população brasileira, tendo, entre suas linhas de ação, as práticas alimentares adequadas e saudáveis e a prevenção e o cuidado integral dos agravos relacionados à alimentação e nutrição.

Fiore *et al.* (2012) trazem em seu trabalho a análise da abordagem dos temas alimentação e nutrição no material didático do Ensino Fundamental, tendo como resultado a confirmação de que a metodologia utilizada nesse material apresenta o tema, mas não o conteúdo correlato, e que os temas se apresentam de forma inconsistente e cabe aos educadores a seleção do conteúdo e da estratégia adequada, fortalecendo a percepção de uma lacuna no ensino da temática. A abordagem da alimentação como tema transversal no currículo escolar perpassa pelo conhecimento dos educadores sobre o tema. Conforme Garcia (1997), a alimentação tem diversos significados, desde o âmbito cultural até as experiências pessoais, assim, ao tratá-la, o professor poderá estar imprimindo o valor social atribuído ao alimento, segundo o seu entendimento do adequado e não adequado, ou seja, a representação social do alimento.

A Educação Alimentar e Nutricional não deve ser neutra, onde os conteúdos estão fragmentados da realidade e desconectados da totalidade em que surgiram e em cuja visão ganhariam significação, como também não pode seguir uma metodologia prefixada, como uma educação bancária, onde a educação torna-se depósito de valores e conhecimentos, que resulta em uma negação da educação e do conhecimento como processos de busca (FREIRE, 1987). Assim, a abordagem dos cultivos regionais tem o intuito de adequar o ensino à realidade local, sustentável e principalmente integrada à comunidade escolar, como orienta Costa e *et al.* (2001) e Domene (2008).

O *movimento maker*, que é a cultura do "Faça Você Mesmo" (*DIY- Do In Yourself*) traz a ideia do reaproveitamento e concerto de objetos, ao invés do descarte ou aquisição do novo. Na educação, ao adotar essa proposta, temos como caminho da aprendizagem a resolução de problemas, desenvolvendo um conhecimento a partir de formulação de teorias e construindo-as por meio da experimentação, onde o estudante adquire ferramentas para compreender e aprimorar os conhecimentos recebidos, assim, aprende a aprender, tornando-se protagonista do seu processo de aprendizagem. Para Blinkstein (2016), abrangendo esse movimento na educação, é importante que o professor valorize o processo de aprendizagem, explorando o aprendizado, a criatividade, o trabalho em equipe, a postura empreendedora e o desenvolvimento da capacidade de inovação que são aspectos importantes para a formação do cidadão, provocando, assim, uma mudança de paradigmas em relação à educação tradicional, que é contrária a esta proposta de aprendizado fundamentada na autonomia e no pensamento crítico do aluno.

A *cultura maker* permite utilizar-se de metodologias atrativas e lúdicas, desenvolvendo a criatividade, o pensamento crítico e o trabalho em equipe, além de motivar os alunos a investigar e ir além do conteúdo explorado em sala de aula. É necessário compreender que a aprendizagem mão na massa dentro da educação está associada não somente ao uso de tecnologias digitais, mas, como orienta Zsigmound (2017), também é construir algo

ISSN: 2525-6645

significativo como resultado da resolução de problemas, sem necessariamente fazer uso da tecnologia, utilizando materiais que tenha ao alcance das mãos.

A Alfabetização Científica (AC) tem a perspectiva de alfabetizar para que o indivíduo possa ter uma leitura crítica do mundo e não somente informar à sociedade sobre os avanços científicos e tecnológicos. Lorenzetti e Delizoicov (2001) defendem a ideia de que a AC deve ter em vista à formação científica para uma cidadania que permita dar ao estudante subsídios para participar de discussões e tomadas de decisões através de interesses sociais. Assim, a AC colabora para que os estudantes tenham uma formação que contribua às questões sociais, tecnológicas e ambientais geradas pelo processo de globalização.

Nos momentos pedagógicos da AC, organizada por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), há a problematização inicial, caracterizada por apresentar situações reais que os alunos conhecem e vivenciam, desafiando-os a expor os seus entendimentos sobre determinadas situações significativas que são manifestações de contradições locais (FREIRE, 1987) e que fazem parte de suas vivências. Tais situações estão diretamente vinculadas aos temas selecionados a serem dialogados e problematizados, com o propósito de obter um panorama da concepção dos alunos acerca de aspectos que fazem parte do contexto em que vivem.

Utilizamos à expressão “Alfabetização Científica” baseada na ideia de alfabetização concebida por Freire (1980), que a apresenta como ser além do simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler, sendo também o domínio destas técnicas em termos conscientes, implicando em uma autoformação de que possa resultar em uma postura interferente do homem sobre seu contexto. Assim, confiamos que a alfabetização desenvolve nas pessoas a capacidade de organização lógica de seu pensamento e auxilia na construção de uma consciência mais crítica em relação ao mundo que a cerca.

METODOLOGIA

A presente pesquisa terá uma abordagem metodológica qualitativa (MINAYO, 2015). Em relação ao ponto de vista dos objetivos, se classifica como análise documental (SÁ-SILVA, J. R.; ALMEIDA, C. D.; GUINDANI, J. F., 2009) e explicativa, (GIL, 2008). A pesquisa iniciará com a análise de livros didático de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental aprovados no Plano Nacional do Livro Didático (PNDL) 2020, totalizando quarenta e oito obras. Concomitante, ocorrerá uma entrevista semiestruturada com oito professores de escolas públicas que ministram a disciplina de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental no município de Afonso Cláudio-ES.

Os professores serão contatados via e-mail e comunicados sobre o teor da pesquisa, sendo convidados a participar da entrevista, a qual será realizada, após assinatura do termo de consentimento, de forma online utilizando-se o *Google Meet*, gravadas e transcritas para análise dos dados.

Para a análise dos dados será adotado a Análise Textual Discursiva - ATD (MORAES; GALIAZZI, 2006), que consiste em uma abordagem de análise que transita entre a análise de conteúdo e a análise de discurso, que demonstra que “ideias e teorias não refletem, mas traduzem a realidade” (MORAES, 2004, p. 199), tendo assim no exercício da escrita seu

ISSN: 2525-6645

princípio de ser uma ferramenta mediadora na produção de significados. Ainda, para Moraes (2002) na ATD pode-se utilizar categorias a priori ou emergentes, nesta a qual será adotada, o pesquisador deixa que os fenômenos se manifestem a partir da diversidade nas vozes dos textos que são analisados, que permite a concepção da identidade do pesquisador.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Espera-se identificar as possibilidades que os livros didáticos dos anos finais do Ensino Fundamental e a prática docente do professor abordam a Educação Alimentar e Nutricional atreladas às características local/regional, na perspectiva de uma não padronização, além de propor uma metodologia para desenvolver o conteúdo baseando-se à *cultura maker*, de forma que fomente a Alfabetização Científica, contribuindo com as práticas e concepções, tanto de professores e pesquisadores, quanto de estudantes e a comunidade como um todo.

REFERÊNCIAS

BLINKSTEIN, P. **Educação mão na massa**. Entrevista para o site porvir durante a Conferência FabLearn Brasil. São Paulo, USP - Universidade de São Paulo, setembro de 2016. Disponível em: http://porvir.org/especiais/maonamassa/?gclid=Cj0KCQjwnNvaBRCmARIsAOfZq-3osMD1faI72ktI-caMXwySkVQsMnq3EBpDwHCJOg5Fa187ZpY-kk8aApqIEALw_wcB Acesso em: nov. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, DF, 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Política Nacional de Alimentação e Nutrição.** – 1. ed., 1. reimpr. – Brasília: Ministério da Saúde, 2013. 84 p.

COSTA, E. Q.; RIBEIRO, V. M. B.; RIBEIRO, E. C. O. Programa de alimentação escolar: espaço de aprendizagem e produção de conhecimento. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 14, n. 3, p. 225-229, 2001.

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

DOMENE, S. M. A escola como ambiente de promoção da saúde e educação nutricional. **Psicologia**, São Paulo, v. 19, n. 4, p. 505-517, 2008.

FIORE, E. G; et al. Abordagem dos Temas Alimentação e Nutrição no Material Didático do Ensino Fundamental: interface com segurança alimentar e nutricional e parâmetros curriculares nacionais. **Saúde Soc**. São Paulo, v. 21, n. 4, p. 1063-1074, 2012.

ISSN: 2525-6645

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra S/A, 1996.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GARCIA, R. W. D. Representações sociais da alimentação e saúde e suas repercussões no comportamento alimentar. **Physis**, Rio de Janeiro, v. 7, p. 51-68. 1997.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. **Alfabetização científica no contexto das séries iniciais**. Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p.37-50, março, 2001.

MINAYO, M. C. S. (Org.); DESLANDES, S.F.; CRUZ NETO, O. GOMES. R. **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. 34. Ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2015.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.

MORAES, M. C. **Pensamento eco-sistêmico**: educação, aprendizagem e cidadania no século XXI. Petrópolis: Vozes, 2004.

MORAES. R. No ponto final a clareza do ponto de interrogação inicial: a construção do objeto de uma pesquisa qualitativa. **Educação**, Porto Alegre, v. 25, n. 46, p. 231-248, 2002.

PACHECO, N. M. **Meu gui@ aliment@r virtu@l**: um e-book sobre alimentação saudável na adolescência. 2013. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.

PRIORE, S. E; FRANCESCHINI, S. C. C. Nutrição na Adolescência. In: SILVA, S. M. C. S.; MURA, S. D. P. **Tratado da alimentação, nutrição e dietoterapia.** São Paulo: Roca, 2007. p. 353-379.

SÁ-SILVA, J. R.; ALMEIDA, C. D.; GUINDANI, J. F. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **Revista Brasileira de História & Ciências Sociais**. Ano I - Número I, p. 1-15 - São Leopoldo, Julho de 2009.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. Tradução de José Cipolla Neto, Luís Silveira Menna Barreto e Solange Castro Afeche. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

ZSIGMOUND, F. **Tecnologia e a cultura do 'faça você mesmo".** Entrevista ao programa conexão futura, exibido no canal futura, janeiro de 2017. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=FO5oxuYfvfg>. Acesso em junho de 2021.

ISSN: 2525-6645

L4 - LINHA DE PESQUISA: História, Sociologia, Filosofia, Educação em Ciências e Matemática

Centro Politécnico – s/n – Edifício da Administração – 4º Andar – CEP 81.531-990 – CP 19.081 – Jardim das Américas – Curitiba – PR
ppgecm@ufpr.br www.ppgecm.ufpr.br

ISSN: 2525-6645

A COMPREENSÃO SOBRE NATUREZA DA CIÊNCIA NO CONTEXTO DAS CONTROVÉRSIAS SOCIOCIENTÍFICAS

KRUPCZAK, Carla[1]

[1]**carlak.quim@gmail.com**

AIRES, Joanez Aparecida[2]

[2]**joanez.ufpr@gmail.com**

Área de Concentração: Educação em Ciências

Linha de Pesquisa: História, Sociologia, Filosofia, Educação em Ciências e Matemática

RESUMO: Um dos objetivos da Educação Científica é formar cidadãos alfabetizados cientificamente, que sejam críticos e conscientes. Para isso, é imprescindível o conhecimento sobre natureza da ciência e uma das estratégias de ensino utilizadas para desenvolver tal conhecimento é a abordagem de controvérsias sociocientíficas. Assim, o objetivo desta pesquisa é investigar como a abordagem de controvérsias sociocientíficas pode contribuir para a compreensão sobre natureza da ciência no contexto das aulas de Química para o Ensino Médio. Para tanto, será realizada uma pesquisa qualitativa de intervenção, em que serão desenvolvidas e aplicadas sequências didáticas para turmas de 1ª série do Ensino Médio de um colégio particular de Curitiba, envolvendo controvérsias sociocientíficas e natureza da ciência. Os dados serão constituídos por meio de questionários, gravação em áudio das aulas, observações feitas pela pesquisadora e materiais produzidos pelos estudantes durante as aulas e serão analisados utilizando a Análise Textual Discursiva.

PALAVRAS – CHAVE: Ensino de Química. Natureza da Ciência. Controvérsias Sociocientíficas.

INTRODUÇÃO

A ciência e a tecnologia vêm trazendo melhorias na qualidade de vida da humanidade. No entanto, elas também geraram novos problemas, como aumento da poluição e das desigualdades sociais. Dessa forma, frequentemente as pessoas se deparam com situações que envolvem ciência e tecnologia e necessitam de conhecimentos científicos para uma análise crítica da conjuntura como um todo. Nesse âmbito, o Ensino de Ciências tornou-se fundamental para preparar os cidadãos para terem experiências fundamentadas com o mundo e para a tomada de decisão (REIS, 2009).

Nesta mesma linha de argumentos, Sasseron e Carvalho (2011) consideram que um dos objetivos do Ensino de Ciências passou a ser a Alfabetização Científica dos cidadãos. Este é o processo pelo qual a linguagem científica adquire significado para que o indivíduo se insira na sociedade e possa tomar decisões fundamentadas. As autoras afirmam que, para que um cidadão seja alfabetizado cientificamente ele precisa (i) compreender os termos e conceitos básicos da ciência, (ii) entender sobre natureza da ciência e os fatores que a influenciam e (iii) compreender as relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade. Portanto, ter uma compreensão sobre natureza da ciência (NDC), ou seja, sobre como ocorre a construção do conhecimento científico, é um fator fundamental para a formação de cidadãos críticos.

Existem várias formas de estimular a compreensão sobre NDC, sendo uma delas a abordagem de controvérsias sociocientíficas (CSC). Estas são definidas como questões

ISSN: 2525-6645

conflituosas que envolvem a ciência, a tecnologia e a sociedade e, por isso, possibilitam a discussão sobre muitas das características do funcionamento da ciência (REIS, 2009). São exemplos de CSC: os transgênicos, a clonagem de seres vivos, a eutanásia, a utilização de energia nuclear, o aquecimento global, entre outros.

Em trabalho anterior (KRUPCZAK; AIRES, 2018) verificamos que as discussões sobre NDC na área de Educação em Ciências já estão bastante difundidas no Brasil. Inclusive, parte considerável das teses e dissertações brasileiras sobre a temática (37,8%) fornece propostas de estratégias didáticas para a reflexão sobre NDC em sala de aula.

Entretanto, em relação às CSC constatamos que a temática ainda é recente no Brasil e pouco difundida (KRUPCZAK, 2019). Parte considerável das teses e dissertações brasileiras sobre o tema (40,6%) apresenta estratégias didáticas para a sala de aula. No entanto, são raras as investigações que utilizam as CSC como contexto para discutir sobre NDC. Encontramos apenas quatro teses e dissertações que buscam fazer relações entre os dois temas. Destas, apenas uma pesquisa é voltada para o Ensino Médio e contém uma proposta didática para uma turma de primeiro ano.

Em termos de literatura internacional, Karisan e Zeidler (2017) encontraram apenas sete trabalhos que relacionam NDC e CSC. Os autores afirmam que ainda faltam pesquisas que busquem entender como uma abordagem reflexiva e explícita sobre NDC pode ser usada junto com as CSC.

Pensando em preencher esta lacuna, a presente pesquisa tem como objetivo principal investigar como a abordagem de controvérsias sociocientíficas pode contribuir para a compreensão sobre natureza da ciência no contexto das aulas de Química para o Ensino Médio. Os objetivos específicos são: (i) caracterizar as discussões sobre natureza da ciência e controvérsias sociocientíficas na literatura da área de Educação em Ciências; (ii) desenvolver, aplicar e avaliar uma sequência didática usando a abordagem de controvérsias sociocientíficas em turmas de Ensino Médio na disciplina de Química; (iii) Analisar como a abordagem de controvérsias sociocientíficas usada na sequência didáticas contribuiu para a compreensão sobre natureza da ciência.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Segundo Matthews (2012), discussões sobre natureza da ciência (NDC) na educação científica vêm sendo feitas desde a segunda metade do século XIX. No entanto, ainda não existe uma definição única para NDC, ela varia conforme a fundamentação teórica que se adota. Martins (2015, p. 706) afirma que um consenso filosófico é impossível, pois "a ciência é um empreendimento social complexo demais para que dela se possa ter uma caracterização única".

Para Lederman (1992, p. 331, tradução nossa) "embora a 'natureza da ciência' tenha sido definida de várias maneiras, ela geralmente se refere aos valores e suposições inerentes ao desenvolvimento do conhecimento científico". Este autor e seu grupo de pesquisa consideram que a compreensão sobre NDC envolve apenas as questões epistemológicas do conhecimento, deixando de fora os processos de investigação científica.

ISSN: 2525-6645

Por outro lado, autores como Irzik e Nola (2011, p. 593, tradução nossa) consideram que a compreensão sobre NDC engloba os processos de investigação, "[...] afinal, a investigação científica, como coleta de dados, classificação, análise, experimentação e inferências, faz parte da ciência e este fato em si deve ser incluído na NDC". Nesta pesquisa adotamos esta perspectiva, pois consideramos que não é possível separar o conhecimento científico dos processos de investigação, uma vez que a ciência não existe sem eles.

Independentemente da opção adotada, a inclusão da compreensão sobre NDC na educação científica vem sendo defendida, principalmente, porque ela é considerada um fator importante para a alfabetização científica dos cidadãos (FARIA et al., 2014; MENDONÇA, 2020).

Pesquisas indicam que alunos, professores e cidadãos no geral possuem visões simplistas sobre ciência (PÉREZ et al., 2001; OKI; MORADILLO, 2008; FERNANDES; RODRIGUES; FERREIRA, 2018). Clough e Olson (2012) afirmam que estas concepções pouco elaboradas sobre ciência podem dificultar o entendimento dos conteúdos científicos e levar a atitudes negativas em relação à ciência, como o negacionismo. Visões simplistas sobre ciência são preocupantes porque a ciência e a tecnologia são cada vez mais presentes na sociedade. Portanto, frequentemente os cidadãos precisam tomar decisões sobre estes assuntos, como na escolha dos cuidados de saúde que se adota, quais equipamentos eletrônicos compra, que tipo de dietas seguir, entre outros.

Mas, a grande questão é: como incluir reflexões sobre NDC nas aulas de ciências de modo que os estudantes construam visões mais elaboradas sobre ciência?

A abordagem de controvérsias sociocientíficas (CSC) – que são situações de cunho científico e tecnológico com fortes aspectos sociais, econômicos, políticos, ambientais e éticos e com soluções incertas e complexas – é uma estratégia que vem sendo defendida mais recentemente (ZEIDLER; NICHOLS, 2009; EASTWOOD et al., 2012; LEDERMAN; ANTINK; BARTOS, 2014; KARISAN; ZEIDLER, 2017). Zeidler e Nichols (2009, p. 53, tradução nossa) afirmam que "[...] as unidades de estudo de CSC proporcionam o contexto para os alunos entenderem, através de experiências cuidadosamente elaboradas, que o conhecimento científico é carregado de teoria, social e culturalmente construído".

Karisan e Zeidler (2017) defendem que a abordagem de CSC pode ajudar os alunos a ver a ciência de forma mais elaborada e crítica, o que pode ajudá-los nos processos de tomada de decisão. Eastwood et al. (2012) corroboram tal ideia:

> As CSC fornecem contextos excelentes para a instrução reflexiva explícita da NDC em suas inúmeras oportunidades de exemplificar aspectos da NDC. Os contextos de CSC destacam evidências conflitantes, diferentes interpretações de dados e perspectivas alternativas. Esses problemas se prestam a discussões sobre o conhecimento científico como baseado empiricamente, inferencial, provisório, subjetivo, criativo e influenciado por fatores sociais e culturais (EASTWOOD et al., 2012, p. 2307, tradução nossa).

Allchin (2011) afirma que a compreensão sobre NDC contextualizada pelas CSC permite apreciar a amplitude da ciência, analisar todos os âmbitos envolvidos. Assim, é possível preparar os estudantes para lidar com situações reais de forma mais crítica e integral.

ISSN: 2525-6645

METODOLOGIA

Esta é uma pesquisa qualitativa, porque os dados são majoritariamente descritivos e o foco está no significado que os indivíduos dão às situações. Assim, "o objetivo da pesquisa está, então, menos em testar aquilo que já é bem conhecido (por exemplo, teorias já formuladas antecipadamente) e mais em descobrir o novo e desenvolver teorias empiricamente fundamentadas" (FLICK, 2009, p. 24).

Segundo Rosa (2013), a pesquisa em Ensino de Ciências pode ser com ou sem intervenção. No caso desta investigação será utilizado um delineamento com intervenção, pois o objetivo é justamente intervir na realidade e avaliar as mudanças causadas. Damiani et. al. (2013, p. 58) definem as pesquisas de intervenção como: "investigações que envolvem o planejamento e a implementação de interferências (mudanças, inovações) – destinadas a produzir avanços, melhorias, nos processos de aprendizagem dos sujeitos que delas participam – e a posterior avaliação dos efeitos dessas interferências".

Esta investigação, assim como toda pesquisa de intervenção, busca contribuir com a solução de problemas práticos. O objetivo desta metodologia é aproximar as pesquisas acadêmicas da realidade escolar, de modo a subsidiar mudanças nas práticas educacionais, promovendo melhorias no ensino. Assim, nas intervenções o objetivo é "descrever detalhadamente os procedimentos realizados, avaliando-os e produzindo explicações plausíveis, sobre seus efeitos, fundamentadas nos dados e em teorias pertinentes" (DAMIANI et. al., 2013, p. 59).

Será elaborada, aplicada e avaliada uma sequência didática que relaciona NDC, CSC e conteúdos de química. A sequência didática será aplicada para as quatro turmas de 1ª série do Ensino Médio do Colégio Nossa Senhora Medianeira de Curitiba[9].

A constituição dos dados nas turmas será realizada em três etapas:

- Pré-aplicação: antes da aplicação das sequências didáticas, os estudantes responderão a um questionário sobre NDC, o qual foi construído com base no KNOWS (Knowledge of the Nature of Whole Science), proposto por Allchin (2011) e também no VENCCE (Visões de Estudantes sobre a Natureza da Ciência por meio da Contextualização em Ecologia), proposta por Azevedo e Scarpa (2017). O objetivo é identificar as concepções prévias dos alunos sobre NDC.

- Durante a aplicação: todas as aulas da sequência didática serão gravadas. Durante as aulas também serão feitas anotações em diário de campo. Os materiais produzidos pelos estudantes, como textos, trabalhos e pesquisas também serão utilizados como fonte de dados.

- Pós-aplicação: cerca de um mês depois da aplicação da sequência didática, os estudantes responderão novamente o questionário feito no início. O objetivo é identificar alterações nas concepções sobre NDC.

Assim, os dados serão constituídos usando: questionários, gravação de todas as aulas, observações anotadas em diários de campo e materiais produzidos pelos estudantes.

[9] Esta pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Paraná sob o número CAAE 47557521.6.0000.0102.

ISSN: 2525-6645

Os dados constituídos serão analisados com base na Análise Textual Discursiva (ATD), a qual foi proposta por Moraes e Galiazzi (2013). Esta metodologia de análise divide-se em três partes: desmontagem dos textos, estabelecimento das relações e captando o novo emergente. A primeira etapa envolve a leitura e a busca por unidades de significado, que são frases ou palavras relacionadas diretamente com o que o analista quer compreender (no caso desta pesquisa serão unidades relacionadas com NDC). A segunda parte da análise consiste na criação de categorias para as unidades de significado. Este agrupamento é feito com base em elementos comuns. As categorias podem ser desenvolvidas *a priori* ou *a posteriori*. A terceira etapa da ATD é a interpretação das categorias e posterior escrita das novas compreensões do material inicial (MORAES; GALIAZZI, 2013).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Espera-se que esta investigação permita compreender como a abordagem de CSC pode ser utilizada por professores de Ciências, e em específico de Química, para auxiliar os estudantes a refletir sobre NDC. Visto que tais conhecimentos são essenciais para a formação de cidadãos alfabetizados cientificamente, como elencado na literatura (FARIA et al., 2014; FERNANDES; RODRIGUES; FERREIRA, 2018; MENDONÇA, 2020). Assim, espera-se que este trabalho contribua com a melhoria da educação científica e da formação cidadã como um todo.

REFERÊNCIAS

ALLCHIN, D. Evaluating knowledge of the nature of (whole) science. **Science Education**, v. 95, n. 3, p. 518-542, 2011.

AZEVEDO, N. H.; SCARPA, D. L. Decisões envolvidas na elaboração e validação de um questionário contextualizado sobre concepções de natureza da ciência. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 22, n. 2, p. 57-82, 2017.

CLOUGH, M. P.; OLSON, J. K. Impact of a nature of science and science education course on teachers' nature of science classroom practices. In: KHINE, M. S. (Ed.). **Advances in nature of science research**. Springer, Dordrecht, 2012. p. 247-266.

DAMIANI, M. F.; ROCHEFORT, R. S.; CASTRO, R. F.; DARIZ, M. R.; PINHEIRO, S. S. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de Educação**, Pelotas, v. 45, p. 57-67, maio/ago. 2013.

EASTWOOD, J. L.; SADLER, T. D.; ZEIDLER, D. L.; LEWIS, A.; AMIRI, A.; APPLEBAUM, S. Contextualizing nature of science instruction in socioscientific issues. **International Journal of Science Education**, v. 34, n. 15, p. 2289-2315, 2012.

ISSN: 2525-6645

FARIA, C.; FREIRE, S.; GALVÃO, C.; REIS, P.; FIGUEIREDO, O. "Como trabalham os cientistas?": potencialidades de uma atividade de escrita para a discussão acerca da natureza da ciência nas aulas de ciências. **Ciência & Educação**, v. 20, n. 1, p. 1-22, 2014.

FERNANDES, G. W. R; RODRIGUES, A. M.; FERREIRA, C. A. R. Elaboração e validação de um instrumento de análise sobre o papel do cientista e a natureza da ciência e da tecnologia. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 23, n. 2, p. 256-290, 2018.

FLICK, U. Pesquisa qualitativa: por que e como fazê-la. In: _____. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009, p.20-49.

IRZIK, G.; NOLA, R. A family resemblance approach to the nature of Science for Science education. **Science & Education**, Dordrecht, v. 20, p. 591-607, 2011.

KARISAN, D.; ZEIDLER, D. L. Contextualization of Nature of Science within the Socioscientific Issues Framework: A Review of Research. **International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology**, Meram, v. 5, n. 2, p. 139-152, 2017.

KRUPCZAK, C. **Natureza da ciência nas pesquisas sobre controvérsias sociocientíficas**: o estado do conhecimento no contexto brasileiro. 2019. 171 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

KRUPCZAK, C.; AIRES, J. A. Natureza da ciência: o que os pesquisadores brasileiros discutem? **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 14, n. 32, p. 19-32, 2018.

LEDERMAN, N. G. Students' and teachers' conceptions of the nature of science: a review of a research. **Journal of Research in Science Teaching**, Champaign, v. 29, n. 4, p. 331-359, 1992.

LEDERMAN, N. G.; ANTINK, A.; BARTOS, S. Nature of science, scientific inquiry, and socio-scientific issues arising from genetics: A pathway to developing a scientifically literate citizenry. **Science & Education**, Parañaque, v. 23, n. 2, p. 285-302, 2014.

MARTINS, A. F. P. Natureza da ciência no ensino de ciências: uma proposta baseada em "temas" e "questões". **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 32, n. 3, p. 703-737, dez. 2015.

MATTHEWS, M. R. Changing the focus: from nature of science to features of science. In: KHINE, M. S. (Ed.). **Advances in nature of science research**. Dordrecht: Springer, 2012, p. 3-26.

MENDONÇA, P. C. C. De que conhecimento sobre Natureza da Ciência estamos falando? **Ciência & Educação**, v. 26, p. 1-16, 2020.

ISSN: 2525-6645

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. 2. ed. Ijuí: Unijuí, 2013.

OKI, M. C. M.; MORADILLO, E. F. O ensino de história da química: contribuindo para a compreensão da Natureza da Ciência. **Ciência & Educação**, v. 14, n. 1, p. 67-88, 2008.

PÉREZ, D. G.; MONTORO, I. F.; ALÍS, J. C.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, p. 125–153, 2001.

REIS, P. Ciência e Controvérsia. **Revista de Estudos Universitários**, Sorocaba, v. 32, p. 9-15, 2009.

ROSA, P. R. S. **Uma introdução à pesquisa qualitativa em Ensino de Ciências**. Campo Grande: UFMS, 2013.

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

ZEIDLER, D. L.; NICHOLS, B. H. Socioscientific issues: Theory and practice. **Journal of Elementary Science Education**, v. 21, n. 2, p. 49, 2009.

ISSN: 2525-6645

XII WORKSHOP
II ESCOLA DE VERÃO
PPGECM - UFPR
07 A 11 DE MARÇO DE 2022 - CURITIBA - PR

HISTÓRIA DA CIÊNCIA NA PERSPECTIVA DAS MULHERES: ENTRE BRUXAS E A DESORDEM DA NATUREZA

SANTARELLI, Iohana Souza[1]

[1]**iohanasantarelli@ufpr.br**

BARBOSA, Roberto Gonçalves[2]

[2]**robertobarbosa@ufpr.br**

Área de Concentração: Educação em Ciências

Linha de Pesquisa: História, Sociologia, Filosofia, Educação em Ciências e Matemática

RESUMO: Neste trabalho expomos considerações preliminares baseadas no estudo da obra *The Death of Nature: Women, Ecologie and Scientific Revolution* (A morte da natureza: mulheres, ecologia e revolução científica) da historiadora da ciência estadunidense Carolyn Merchant. Nosso objetivo é apresentar uma história da ciência ocidental na perspectiva das mulheres ou o que denominamos de contra-história da ciência. De caráter bibliográfico e exploratório este trabalho, traz observações a partir do capítulo 5 "Natureza como desordem: Mulheres e bruxas", que faz a associação da mulher com a natureza através da imagem de bruxa e virgem.

PALAVRAS – CHAVE: Feminismo na ciência. Contra-história da ciência. Carolyn Merchant.

INTRODUÇÃO

Quando nos referimos a história da ciência de modo geral a associamos com nomes e personagens masculinos, ligados sobretudo a pensamentos minuciosamente elaborados e a descobertas incríveis. Descartes, Bacon, Galileu são nomes que rapidamente nos vem à mente quando pensamos nas origens da ciência moderna e consequentemente o quanto os seus trabalhos foram importantes para o desenvolvimento científico universal.

Entretanto, pouco se sabe da participação feminina na construção da ciência ocidental, e quando autoras tentam contar essa história por outra perspectiva acabam sendo invisibilizadas. Nesse sentido podemos reafirmar que há uma lacuna na literatura no que se refere a outras versões da história da Ciência ocidental que são ensinadas em escolas e universidades brasileiras. Versões alternativas ou opostas que podem ser chamadas também de contra-histórias da ciência. Barbosa (2021, p. 4) define as contra-histórias da ciência "como uma abordagem histórica da ciência que adota a perspectiva dos/as oprimidos/as, dos/as vencidos/as, dos/as excluídos/as, dos/as inviabilizados/as pela história da ciência ocidental". Para ele as contra-histórias da ciência trazem para a superfície as histórias da ciência que foram soterradas a muito tempo com o propósito de dar voz para aqueles e aquelas que foram silenciados/as.

Nesse sentido, esse trabalho tem como objetivo apresentar uma história da ciência ocidental na perspectiva das mulheres ou uma contra-história da ciência, particularmente dos períodos antecedentes e durante a chamada revolução científica europeia. Para isso o presente trabalho se concentrou em analisar a obra *The Death of Nature: Women, Ecologie and Scientific Revolution* (A morte da natureza: mulheres, ecologia e revolução científica) da historiadora da ciência estadunidense Carolyn Merchant publicado em 1980. Uma obra fundamental para os

ISSN: 2525-6645

estudos feministas da ciência e para o surgimento do ecofeminismo, e que no entretanto não recebeu a devida atenção dentro do campo da história da ciência até os dias de hoje, possivelmente por se opor aos principais nomes/homens da ciência moderna ocidental. No Brasil, não foi diferente. Nossas pesquisas indicam que essa obra é praticamente desconhecida em território nacional.

Ao todo a obra conta com doze capítulos, porém neste trabalho em particular escolhemos tratar apenas do capítulo 5 “Natureza como desordem: mulheres e bruxas”, como uma versão exemplar dos pensamentos expostos na obra. Reforçamos que esse trabalho resulta da pesquisa de dissertação ainda em curso realizada e conduzida pelos autores desse resumo.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Pouco se sabe a respeito da contribuição das mulheres para a constituição do que viria a ser chamado de ciência moderna ocidental, pois elas foram excluídas desse campo com a justificativa fisiológica de que elas não eram homens e portanto não eram intelectualmente capazes de produzir ciência, condição que até “mesmo a grande feminista inglesa Mary Wollstonecraft, em seus esforços para criar igualdade entre os sexos, encorajava as mulheres a tornarem-se mais masculinas e respeitáveis” (SCHIEBINGER, 2001 apud BANDEIRA, 2008).

Com o movimento feminista da segunda onda, que lutava especialmente pela igualdade entre homens e mulheres, surgiram também estudos feministas que chamaram a atenção para a os traços masculinos presentes nas construções de fatos e verdades científicas. Ora, isso demostrava que,

> os estudos da vertente *gênero e ciência* são mais complexos porque problematizam a própria constituição da ciência moderna, que seria baseada em pressupostos androcêntricos. Além disso, são marcados por um grande questionamento da autoridade atribuída aos cientistas e à ciência, pela desconstrução do ideal de neutralidade científica e pela reflexão em torno da forma através da qual a ciência alimenta as hierarquias de gênero na sociedade. Os trabalhos desta vertente procuram, também, identificar vieses, pressupostos e metáforas de gênero produzidas pelo conhecimento científico (CITELI, 2001; SARDENBERG, 2002; CAMARGO JR.; ROHDEN; CACERES, 2009 *apud* NUCCI, 2010).

Além disso, a ciência moderna contribuiu para que, ainda hoje, os trabalhos realizados por mulheres não tenham tanta visibilidade, ou, tenham que ser constantemente postos a prova para demonstrar o seu valor. De acordo com Sardenberg (2001).

> produzir e disseminar saberes que não sejam apenas sobre ou por mulheres, mas também, de relevância para as mulheres e suas (nossas) lutas, é o objetivo maior do feminismo dentro da ciência e da academia. Ele se formula a partir da constatação de que, historicamente, a Ciência Moderna objetificou a nós, mulheres, negou-nos a capacidade e autoridade do saber, e vem produzindo conhecimentos que não atendem de todo aos nossos interesses emancipatórios (SARDENBERG, 2001, p. 1).

Isso reforça a importância de uma agenda feminista dentro da academia, uma vez que possibilita que trabalhos realizados por pesquisadoras mulheres tenham mais visibilidade e engajamento dentro de suas áreas de atuação ao mesmo tempo que incentiva a juventude

ISSN: 2525-6645

feminina a ingressarem na carreira científica. Ainda sobre a imagem das mulheres que se "aventuraram" em produzir ciência, Lopes (1998) diz que:

> Aos homens que enfrentaram as agruras do campo em prol da ciência confere-se o atributo de heróis, às mulheres, quanto muito o de aventureiras. No contexto das lutas de independência na América Latina, quando não há jeito e é preciso oficializar história de mulheres, aquelas que haviam se aventurado a lutar, haviam sido rebeldes, insubordinadas, desobedecido maridos, desafiado instituições e metrópoles, fugido com amantes, transformam-se, através de biografias domesticadas, em modelos exemplares de esposas e mães, e, acima de tudo, aí sim, em patrióticas heroínas (LOPES, 1998, p. 367).

Muitos dos motivos que levaram ao que afirma Lopes (1998) é exposto na obra de Merchant, na qual ela apresenta as visões masculinas a respeito das mulheres antes e durante a chamada revolução científica europeia, e de como nomes/homens importantes da ciência europeia contribuíram para corroborar afirmações feitas na época de que as mulheres não possuíam a inteligência tal qual os homens ou assim como a natureza selvagem, eram também descontroladas.

Merchant apresenta uma história da ciência da perspectiva feminista, que caracterizamos como sendo uma contra-história da ciência. As contra-histórias da ciência para além de se contrapor aos discursos universalizantes e de superioridade intelectual, racial e de gênero, questiona também os silêncios, os deslocamentos históricos que confluem para legitimação de uma realidade opressora (BARBOSA, 2021) na qual a negação e a ocultação da produção científica das mulheres é uma de suas expressões.

No Brasil, pesquisadoras como Bandeira, Lopes e Sardenberg revisaram a literatura feminista internacional relacionada a produção da ciência e a história da ciência, e ao dirigirem a atenção para o contexto brasileiro constataram a dispersão do tema no país. Para Lopes (1998, p.366) "as mulheres quase não existem na história da ciência brasileira, então, quando falamos dessa temática, [...] [falamos] [...] de "recuperar, avançar e criar novas tradições, que nos permitam tornar visíveis as mulheres e as relações de gênero em nossos fazeres científicos".

METODOLOGIA

Esta pesquisa tem caráter bibliográfico e exploratório da obra *The Death of Nature: Women, Ecologie and Scientific Revolution* (A morte da natureza: mulheres, ecologia e revolução científica) da historiadora da ciência estadunidense Carolyn Merchant publicado em 1980. De acordo com Gil (2002), "a pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos" e "as pesquisas sobre ideologias, bem como aquelas que se propõem à análise das diversas posições acerca de um problema, também costumam ser desenvolvidas quase exclusivamente mediante fontes bibliográficas".

A obra de Carolyn Merchant conta com 12 capítulos, dos quais, foram separados os capítulos 1 (Natureza como mulher), 5 (Natureza como desordem: mulheres e bruxas), 6 (Produção, reprodução e a mulher), 7 (Domínio sobre a natureza) e 11 (Mulheres na natureza: Anne Conway e outras filósofas feministas) para a dissertação. Esses capítulos fazem uma

ISSN: 2525-6645

relação maior entre mulher e ciência, por esse motivo foram selecionados como objeto de estudo. Os demais capítulos tratam de assuntos que escapam o nosso foco de pesquisa.

Os capítulos foram lidos e resumidos e serão analisado à luz das teóricas feministas da ciência e da história da ciência. Neste trabalho, em particular faremos menção somente ao capítulo 5 – Natureza como desordem: mulheres e bruxas, e a exposição de uma análise preliminar deste.

ANÁLISES E DISCUSSÕES DE DADOS

Como exemplar das análises realizadas até o momento da obra de Carolyn Merchant, tecemos considerações iniciais a partir da leitura do capítulo 5 (cinco) "Natureza como desordem: mulheres e bruxas". Neste capítulo, Merchant afirma que no período renascentista europeu havia pelo menos duas visões a respeito da mulher relacionadas a natureza, a da ninfa virgem, provedora da vida e bondosa e a da bruxa, maldosa e causadora de desordem. Desordem da natureza que passou a ser associada com o comportamento feminino. Segundo Merchant (1980, p. 127):

> A ninfa virgem oferecia paz e serenidade e a mãe Terra, alimento e fertilidade, porém a natureza trazia também pragas, fome e tempestades. De modo similar, a mulher era virgem e bruxa: o amante renascentista colocou-a em um pedestal, o inquisidor a queimou em uma estaca. A bruxa, símbolo da violência da natureza, levantava tempestades, causava doenças, destruía plantações, impedia o nascimento e matava crianças. A mulher desordenada, assim como a natureza caótica precisava ser controlada.

Controle que passou a ser defendido no século XVI por um movimento intelectual e literário que associou as mulheres a bruxas, e que assim como a natureza, precisavam ser dominadas e colocadas em seus devidos lugares. Nesse momento, a imagem da mulher virgem e pura passa a ser substituída pela imagem da mulher ávida por sexo e culpada pela corrupção carnal do homem. Ademais, as mulheres foram associadas a devastação e ao caos, e então foram retratadas como violentas, agressoras de seus maridos, sexualmente ativas e capazes de corromper o homem puro. Tais características, portanto, vincularia a imagem da mulher com a bruxaria, que era uma herança religiosa do período inquisitorial europeu.

Nesse ínterim, a 'nova ciência' e suas descobertas, contribui para o senso de enfermidade e decadência da ordem orgânica da natureza, e então a velha ordem animista começa a dar lugar a um mundo morto e selvagem, o mundo máquina, que assim como as mulheres, é passível de ser controlado pelo homem. Para Merchant (1980):

> A velha estrutura hierárquica do macrocosmo foi interrompida pela cosmologia de Nicolau Copérnico publicado em 1543, que lançou a hipótese heliocêntrica e desafiou o modelo geocêntrico ptolomaico do universo. Como Bernard Fontenelle percebeu mais tarde em Pluralidade do Mundo (1686), Copérnico deslocou a terra feminina do centro do cosmos e a substituiu pelo sol masculino (MERCHANT, 1980, p. 128).

Nesse contexto, a ciência então nascente ou a filosofia natural do homem nobre europeu, cumpre dois papéis, ser instrumento de comprovação da impureza e corrupção da natureza e, portanto, da mulher e ao mesmo tempo dar explicações com base no real do porquê as mulheres têm esse lado maligno.

ISSN: 2525-6645

Para o primeiro caso, as observações de um cometa e de uma nova estrela em 1572 por Ticho Brahe e as observações telescópicas em 1609-10 de crateras na Lua, de manchas no Sol, das fases de vênus e das Luas de Júpiter por Galileu Galilei serviram como prova da corruptibilidade dos céus e da própria natureza. No segundo, os filósofos elaboram argumentos factuais ou naturalistas com os quais afirmavam que as mulheres eram ingênuas e por isso caiam no conto do diabo, sendo estas portanto vítimas, pois eram incapazes de entender a situação e sucumbiam ao pacto, e por esta razão não podiam ser punidas, diferentemente dos homens, que agiam voluntariamente.

Merchant (1980) dá destaque ao médico holandês Johann Weyer (1563) como um dos defensores desse argumento a favor das bruxas. Por outro lado, usando argumentos legais e médicos havia os opositores a essa ideia. Jean Bodin (1530-1596), jurista francês e executor de bruxas por exemplo, dizia que a melancolia era resultado do calor e da secura, enquanto as mulheres eram naturalmente frias e úmidas. Thomas Erastus (1578) professor de medicina de Heidelberg aceitava o conceito de imaginação melancólica que podia existir em algumas bruxas, mas afirmava que elas não eram passivas ao demônio, mas investigadoras ativas da mágica maldita.

Entre bruxas e a mulher selvagem, a desordem combatida pelos intelectuais da nobreza europeia se referia a uma ordem natural, do mundo inanimado, rochas, os céus e as estrelas, e sobretudo a ordem hierárquica no meio social e cultural. O dualismo cultura-natureza emergente nesse período, servirá tanto para distinguir os sujeitos pertencentes a cultura, como por exemplo, homens da nobreza europeia, quanto aos seres (ou coisas) pertencentes a natureza, as mulheres e os indígenas encontrados no Novo Mundo.

Até mesmo as mulheres da nobreza como a rainha Elizabeth I foram enquadradas nessa categorização considerada por Merchant, como sendo misógina. Ora, as rainhas ao ascender ao trono causavam uma desordem natural nas estruturas de poder. O reformador protestante escocês John Knox (1505-1572) escreveu a obra “O primeiro toque de trombeta contra o monstruoso regime das mulheres” pela qual foi obrigado a se desculpar a rainha Elisabeth. Para Knox, as leis da natureza determinavam que o homem deveria comandar as mulheres, pois estas são mais fracas e que um governo liderado por uma mulher ia contra a ordem da criação de Deus (MERCHANT, 1980).

Por fim Merchant (1980) destaca que este foi um período marcado por diversos acontecimentos sociais, religiosos e econômicas, no qual a desordem do macrocosmo ou da natureza foi simbolizada pela selva incivilizada do Novo Mundo. A sociedade antes dominada pelas bruxas, passa a ser desordenada pelas mulheres, e o “eu” por meio da bestialidade do índio e do canibal, da luxúria sexual feminina e das paixões animais de todos os humanos, anunciará a morte da velha ordem da natureza. Das suas cinzas emergirá uma nova ordem que vai reconstituir o eu, a sociedade e o cosmos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A invisibilidade das mulheres na constituição do que hoje chamamos de ciência moderna ocidental é notório. Estudiosas feministas há décadas têm contestado versões masculinas da ciência e de sua história, que relegam as mulheres ao esquecimento ou a

ISSN: 2525-6645

subalternidade. A obra de Carolyn Merchant traz elementos fundamentais que nos ajudam a compreender como a imagem da mulher foi constituída durante a chamada revolução científica e de que modo ela influenciou as visões a respeito das mulheres, cientistas ou não, nos dias de hoje.

Neste trabalho, expusemos uma pequena amostra dos temas que são abordados na obra *The Death of Nature* de Carolyn Merchant que também é uma autora cuja obra foi esquecida. Obra que exemplifica o que caracterizamos como sendo uma contra-história da ciência. Obras que expõem contra-histórias da ciência de modo geral não recebem tanta atenção nas escolas e universidades brasileiras, pois elas remetem justamente a diversos grupos que foram propositalmente apagados da história da ciência ocidental. No Brasil este tipo de história se faz importante, pois traz a luz as bases históricas que contribuíram para exclusão e opressão feminina.

REFERÊNCIAS

BANDEIRA, L. A Contribuição da crítica feminista à ciência. **Revista Estudos Feministas.** Florianópolis, 2008.

BARBOSA, R. G. As origens das disciplinas científicas: uma contra-história da ciência ocidental. **Fênix – Revista de História e Estudos Culturais.** No prelo, 2021.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. Editora Atlas. 2002

LOPES, M. M. "Aventureiras" nas ciências: Refletindo sobre gênero e histórias das ciências naturais no Brasil. **Cadernos Pagu.** 1998.

MERCHANT, C. The **Death of Nature: Women, Ecology and The Scientific Revolution**. Harper & Row**.** 1980.

NUCCI, M. F. Crítica feminista à ciência: das "feministas biólogas" ao caso das "neurofeministas". **Revista Estudos Feministas.** Florianópolis, 2010.

SARDENBERG, C. M. B. Da Crítica Feminista à Ciência a uma Ciência Feminista? **X Encontro da REDOR**. UFBA, 2001.

ISSN: 2525-6645

XII WORKSHOP
II ESCOLA DE VERÃO
PPGECM - UFPR
07 A 11 DE MARÇO DE 2022 - CURITIBA - PR

A MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO DE UMA ESCOLA WALDORF

BASSO, Thaís Alvarenga[1]
[1]**thaabasso@gmail.com**
ROLKOUSKI, Emerson[2]
[2]**rolkouski@uol.com.br**
Área de Concentração: Educação Matemática
Linha de Pesquisa: História, Sociologia, Filosofia, Educação em Ciências e Matemática

RESUMO: Contribuindo para os estudos acerca do ensino da matemática nas escolas fundamentadas em pedagogias alternativas e, em particular, na Pedagogia Waldorf, nesta pesquisa questionei "Quais são os principais aspectos do ensino de matemática no Ensino Médio da Pedagogia Waldorf". Objetivei então observar e analisar os aspectos gerais, com especificidade no currículo e na metodologia, do ensino da matemática neste contexto escolar, que se inicia no 9º ano. Fundamentado teoricamente em Sacristán acerca dos currículos, ambas as leituras referentes à Pedagogia Waldorf e as experiências de seu cotidiano escolar foram de extrema importância para uma melhor compreensão do fenômeno. Sob caráter etnográfico, a Pesquisa de Campo se deu em uma Escola Waldorf do interior do estado de São Paulo durante seis meses em 2021. Através dos dados já constituídos para a análise, ainda que estes sejam possíveis de complementação em posterior entrevista, observa-se uma filosofia educacional que possui suas particularidades.

PALAVRAS – CHAVE: Pedagogia Waldorf. Educação Matemática. Ensino Médio. Etnografia. Currículo.

INTRODUÇÃO

Este projeto se inicia com uma proposta de trabalho para a disciplina de Didática I, oferecida para o curso de Licenciatura em Matemática na USP (Universidade do Estado de São Paulo) de São Carlos em 2019. Para a atividade, os grupos deveriam pesquisar sobre algum dos educadores que contribuíram para a nossa área, como Maria Montessori, Paulo Freire, Célestin Freinet e Rudolf Steiner.

Nesta época, eu já estagiava em escolas públicas com o apoio do PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência) e também já havia conhecido algumas escolas com propostas educativas alternativas como, por exemplo, os colégios de aplicação. Assim, somada à possibilidade de pesquisar sobre Rudolf Steiner e sua Pedagogia Waldorf, eu e um colega de trabalho conhecemos duas escolas fundamentadas nesta pedagogia e localizadas em Campinas, interior de São Paulo.

Ao acompanhar duas aulas de Geometria no Ensino Fundamental II, presenciei os alunos desenhando figuras geométricas bastante distintas das usuais, como as rosáceas, e também revelando habilidades artísticas em plena aula de matemática.

Com estas experiências e em meio aos estudos teóricos que ainda realizava na graduação, comecei a estudar sobre a Pedagogia Waldorf e também a buscar compreender como sua teoria filosófica e pedagógica se traduzia nas práticas destas escolas, que são consideradas

ISSN: 2525-6645

alternativas. Considerando minha trajetória escolar, me despertou também a curiosidade sobre como era experenciar seu cotidiano, aparentemente, diferenciado das demais instituições de ensino. Portanto, para meu ingresso no Mestrado do PPGECEM/UFPR (Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática da Universidade Federal do Paraná), eu já indicava estar interessada em ampliar as pesquisas sobre esta temática.

Historicamente, o austríaco Rudolf Steiner, contemporâneo da 1ª Guerra Mundial e autor da PW, buscava compreender as relações entre a liberdade e a espiritualidade humana. Em uma visão holística do Ser Humano, este autor teorizou que a liberdade fosse conquistada individualmente através do desenvolvimento do pensar intuitivo que compreende os âmbitos do nosso sentir, pensar e querer.

Neste sentido, Steiner foi responsável pela teoria da Ciência Espiritual, ou Antroposofia, e contribuiu em diversas áreas científicas, artísticas e filosóficas, incluindo a pedagogia. Logo, em 1919, a pedido do dono da fábrica de cigarros Waldorf Astoria, o polímata abordou a educação pelo viés antroposófico ao fundar da primeira Escola Waldorf em em Stuttgart, na Alemanha. A partir de então, a Pedagogia de mesmo nome foi sendo teorizada e conhecida pelo mundo afora.

Ainda hoje, estes ambientes educacionais são conhecidos por proporcionarem aos alunos atividades que possibilitem equilibrar o intelectualismo (pensar), as artes (sentir) e os afazeres manuais (querer) em meio a um contato maior com a natureza. Além do conteúdo e da metodologia deste currículo, os professores também o planejam de acordo com a necessidade anímica de cada faixa etária.

No Brasil, a primeira escola foi fundada na década de 50 e, de acordo com a Federação das Escolas Waldorf no Brasil (2021), atualmente há cerca de 250 escolas brasileiras que já são fundamentadas pela Pedagogia, sendo que apenas 14 delas possuem Ensino Médio. Portanto, diante de meu interesse sobre a filosofia educacional antroposófica e da concentração desta e das demais pedagogias alternativas nos anos iniciais escolares, o fenômeno desta pesquisa é a Matemática nos anos finais Waldorf.

O ciclo que compreende este estudo, portanto, é oferecido aos alunos entre os 14 e 18 anos e que vivenciam o terceiro ciclo de 7 anos da vida humana, ou 3º setênio. Conforme os preceitos da Pedagogia, se até os 7 anos a criança interage com o mundo através das brincadeiras, tem-se que, entre os 7 e os 14, ela já necessita de explorar sua curiosidade por meio de imagens e histórias. Assim, ao entrar na adolescência, inicia-se uma busca incessante pelo mundo verdadeiro e é nesta fase que eles se aprofundam, naturalmente, no desenvolvimento do seu intelecto e de sua individualidade. Por isso, a necessidade dos jovens se expressarem e agirem no mundo.

Com vistas a compreender como tais aspectos influenciam na educação matemática ali realizada, formulei a questão **“Quais são os principais aspectos do ensino de matemática no Ensino Médio da Pedagogia Waldorf?".** Assim, os objetivos gerais foram **"observar e analisar os principais aspectos do ensino da Matemática no Ensino Médio da Pedagogia Waldorf"**, enquanto especifiquei os objetivos em **"observar e analisar o currículo e a metodologia no ensino da Matemática no Ensino Médio da Pedagogia Waldorf".**

ISSN: 2525-6645

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

> Quando se fala de currículo como seleção particular de cultura, vem em seguida à mente a imagem de uma relação de conteúdos intelectuais a serem aprendidos, pertencentes a diferentes âmbitos da ciência, das humanidades, das ciências sociais das artes, da tecnologia, etc. - esta é a primeira acepção mais elementar. Mas a função educadora e socializadora da escola não se esgota aí, embora se faça através dela e, por isso mesmo, nos níveis do ensino obrigatório, também o currículo estabelecido vai logicamente além das finalidades que se circunscrevem a esses âmbitos culturais, introduzindo nas orientações, nos objetivos, em seus conteúdos, nas atividades sugeridas, diretrizes e componentes que colaborem para definir um plano educativo que ajude na consecução de um projeto global de educação para os alunos. Os currículos, sobretudo nos níveis da educação obrigatória, pretendem refletir o esquema socializador, formativo e cultural que a instituição escolar tem (SACRISTÁN, 1998, p. 18).

Como pode ser lido no trecho acima, para Sacristán (1998), o currículo extrapola a mera prescrição de determinados conteúdos para determinadas séries escolares. Portanto, através de seu sistema curricular e o reconhecendo como meio para a expressão de forças políticas, crenças, interesses e valores, assim como todas as pretensões educativas, de diversos agentes sobre a educação, posso compreender o valor cultural e social da escola em questão. Além disso, o currículo é desenvolvido por diversos tipos de práticas, que são de ordem pedagógica, mas também

> política, administrativa, de supervisão, de produção de meios, de criação intelectual, de avaliação, etc., e que, enquanto são subsistemas em parte autônomos e em partes, interdependentes, geram forças diversas que incidem na ação pedagógica. Âmbitos que evoluem historicamente, de um sistema político social a outro, de um sistema educativo a outro diferente. Todos esses usos geram mecanismos de decisão, tradições, crenças, conceitualizações, etc. que, de uma forma mais ou menos coerente, vão penetrando nos usos pedagógicos e podem ser apreciados com maior clareza em momentos de mudança (SACRISTÁN, 1998, p. 104).

Considerando uma teoria de currículo, deve-se contextualizar as características deste a nível social, cultural e histórico. Diante disto, o mesmo currículo faz parte de uma política curricular, que "estabelece a forma de selecionar, ordenar e mudar o currículo dentro do sistema educativo, tornando claro quem tem o poder e a autonomia que diferentes agentes têm sobre ele" (SACRISTÁN, 1998, p. 109). Intervêm-se, assim, nos demais âmbitos curriculares.

Portanto, o currículo não deve ser concebido como algo estático, mas sim uma práxis que nos proporciona compreender melhor a prática educativa escolar e suas finalidades (SACRISTÁN, 1998). Por ele, é possível compreender as articulações entre as teorias educacionais e sua prática. Disto, seis etapas curriculares são propostas por Sacristán (1998).

O *currículo prescrito* surge sobre o sistema educativo obrigatório "como consequência das regulações inexoráveis às quais está submetido, levando em conta sua significação social, existe algum tipo de prescrição ou orientação do que deve ser o conteúdo" (SACRISTÁN, 1998, p. 104). Assim,

> O currículo prescrito, quanto a seus conteúdos e a seus códigos, em suas diferentes especialidades, expressa o conteúdo base da ordenação do sistema, estabelecendo a sequência de progresso pela escolaridade e pelas especialidades que o compõem (SACRISTÁN, 1998, p. 113).

ISSN: 2525-6645

Ainda segundo o autor, a intervenção da administração no currículo é capaz de incidir nos conteúdos, nos códigos e nos meios em que se realiza a prática escolar. Intervém, portanto, desde aspectos metodológicos até mesmo nos materiais didáticos, no ambiente escolar, na avaliação, etc. (SACRISTÁN, 1998).

O *currículo apresentado* aos professores consiste em "uma série de meios elaborados por diferentes instâncias, que costumam traduzir para os professores o significado e os conteúdos do currículo prescrito, realizando uma interpretação deste" (SACRISTÁN, 1998, p. 104-105). Devido ao caráter genérico das prescrições e das condições de trabalho e do nível de formação dos docentes, torna-se difícil a tradução da prescrição à prática. Assim, o teórico indica que os livro-textos são conhecidos por ter este papel no contexto curricular.

Já o *currículo modelado* surge da compreensão de que o professor, a partir de sua cultura profissional e de seu papel ativo na concretização do currículo devido ao conhecimento do contexto e das necessidades de seus alunos, molda todas as propostas educacionais anteriores à eles. Os docentes, ao planejar sua prática, “interv(êm) na configuração dos significados das propostas curriculares” (SACRISTÁN, 1998, p. 105). Assim, neste momento de organização e adaptação curricular em que os docentes atuam sobre o currículo tanto a nível individual quanto em grupo, segundo o autor, podemos compreender as concepções de educação dos professores e sua profissionalização.

A partir dos esquemas teóricos e práticos dos professores, as tarefas são concretizadas então no *currículo em ação*. Na prática real, em meio às múltiplas interações produzidas na própria sala de aula, são ultrapassados os propósitos do currículo (SACRISTÁN, 1998) e, assim, é produzido o significado real dos mesmos. Para compreensão deste currículo, o teórico sugere a análise das tarefas e atividades propostas nas aulas.

A partir disso, o *currículo realizado* abrange o modo como os docentes e os alunos são afetados pelas realizações das tarefas a nível cognitivo, emocional e, até mesmo, social. Entretanto, ainda há também efeitos que são difíceis de se constatar "(pois muitos deles, além de complexos e indefinidos, são efeitos a médio e longo prazo), ficarão como efeitos ocultos do ensino" (SACRISTÁN, 1998, p. 106).

Por fim, sob o *currículo avaliado* são consideradas as pressões exteriores para a classificação, validação e promoção de alunos nos diversos estágios escolares. Por ele, são determinados os conteúdos valiosos e assim se controlam os alunos e seus saberes diante o ensino obrigatório. Por conta disso, as avaliações impactam não somente a seleção prévia dos conteúdos e das práticas de ensino pelos professores, mas também a aprendizagem dos alunos.

METODOLOGIA

Para encontrar relações mais explícitas entre a teoria que fundamenta a Pedagogia Waldorf e as práticas desenvolvidas em seu cotidiano escolar, encontrei na etnografia a metodologia mais adequada para a constituição de dados da minha pesquisa.

A etnografia, que significa “descrição da cultura" em grego "se caracteriza fundamentalmente por um contato direto do pesquisador com a situação pesquisada, (que) permite reconstruir os processos e as relações que configuram a experiência escolar diária"

ISSN: 2525-6645

(ANDRÉ, 2008, p. 34). Por meio dela é possível tentar compreender o cotidiano pesquisado em seus "mecanismos de dominação e de resistência, de opressão e de contestação ao mesmo tempo em que são veiculados e reelaborados conhecimentos, atitudes, valores, crenças, modos de ver e de sentir a realidade e o mundo" (LÜDKE, ANDRÉ, 2018, p. 41).

Assim, entre junho e dezembro de 2021, foi estabelecida uma imersão em uma Escola Waldorf do interior do estado de São Paulo que possuía o Ensino Médio. Os passos para a constituição dos dados foram

i) conhecer os ambientes virtual e físico da Escola;

ii) observar as aulas de Matemática do Ensino Médio da escola que compreende o 9° ano e também os 10°, 11° e 12° anos (1ª, 2ª e 3ª séries, respectivamente);

iii) observar eventos escolares;

iv) analisar o Plano de Ensino da escola;

v) analisar os materiais utilizados pela docente, como livros, listas, etc;

vi) realizar entrevista semiestruturada com a professora participante.

Diante dos itens estabelecidos e devido à situação da pandemia do coronavírus ao longo deste período, foram prezados os acordos com as medidas sanitárias tomadas pela Instituição Co Participante, sendo ajustada a pesquisa ao seu ensino híbrido.

Na documentação dos dados, confeccionei um Diário de Campo sobre as observações cotidianas. Com um celular pessoal e sob o consentimento da professora, foram capturadas imagens de cadernos, listas e anotações por eles utilizados (ANDRÉ, 2008). Demais documentos e livros acerca da Pedagogia Waldorf considerados foram indicados pela escola e pela docente participante. Na entrevista, ainda se pretende a gravação de áudio do material.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar da imersão já ter sido finalizada, a entrevista com a professora ainda está em previsão. Mesmo assim, já se faz possível uma análise, também a ser definida, de cada currículo proposto por Sacristán (1998) com os dados constituídos por meio dos diversos materiais.

Para o *currículo prescrito* nacionalmente, considero a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018) e, para o currículo prescrito pela Pedagogia Waldorf, há as orientações de Richter (2002).

O *currículo apresentado* pode ser analisado através do livro utilizado pela professora, de título "A Source Book For Teaching High School Math" e cujo autor é o professor Waldorf estadunidense Jamie York (2015).

Já o *currículo modelado*, a nível individual docente, pode ser compreendido por meio da seleção das listas e conteúdo. O Plano de Ensino indica como se dá o planejamento coletivo na escola.

As observações cotidianas, proporcionadas pela etnografia, apresentam o *currículo em ação*, assim como as tarefas propostas nas aulas de matemática ao longo do semestre

ISSN: 2525-6645

pesquisado. As mesmas observações podem sinalizar o currículo avaliado, assim como o sistema avaliativo da escola e as atividades avaliativas selecionadas pela docente.

Até o momento, o *currículo realizado* não está sendo considerado devido à constatação, já no início da imersão, de que eu selecionaria materiais com dados mais referentes ao ensino do que, propriamente, à aprendizagem dos alunos.

Com isso, o contexto escolar pesquisado tem demonstrado uma filosofia educacional alternativa que possui suas particularidades, contemplando diferenciações em seu ambiente físico e pedagógico e, consequentemente, em sua prática.

Devido ao caráter etnográfico, ressalto que as informações até então apresentadas, assim como os resultados a serem divulgados até seu término são alguns dentre os possíveis entre os professores de Matemática do Ensino Médio Waldorf. Ainda assim, acredito que esta visualização nos é capaz de revelar as relações entre o currículo prescrito por Steiner e o currículo apresentado atualmente, além de como estes influenciam os currículos modelados, em ação e avaliados. Acredita-se que a conclusão dessa pesquisa possa ser útil aos pesquisadores que se dedicam ao estudo e à compreensão de pedagogias alternativas, notadamente no âmbito da disciplina de matemática.

AGRADECIMENTOS

Ao professor orientador pelo apoio. À CAPES e à UFPR que nos auxiliaram financeiramente. À escola e à professora que participaram desta pesquisa. Ao PPGECM por esta oportunidade de apresentação do meu trabalho.

REFERÊNCIAS

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

ANDRÉ, M. E. D. A. **Etnografia da prática escolar.** 14a ed. Campinas: Papirus, 2008.

FEDERAÇÃO DAS ESCOLAS WALDORF DO BRASIL. **Planejamento Territorial de Escolas.** Disponível em: <http://www.fewb.org.br/territorios.html>. Acesso em: 18 abr. 2021.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **A Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. 2a ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2018.

RICHTER, Tobias. **Objetivo pedagógico e método de ensino de uma escola Waldorf.** São Paulo: Federação das Escolas Waldorf do Brasil. 2002.

SACRISTÁN, J. G. **O Currículo:** uma reflexão sobre a prática. 3a ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

YORK, J. **Making Math Meaningful:** A Source Book for Teaching High School Math. Jamie York Press, 2015.

ISSN: 2525-6645

TEORIA DA METAPEDAGOGIA: FUNDAMENTOS DE UMA EDUCAÇÃO POR MATEMÁTICAS

VALVERDE, Willian[1]

[1]valverde.willian@gmail.com

CIFUENTES, José Carlos[2]

[2]jccifa@gmail.com

Área de Concentração: Educação Matemática

Linha de Pesquisa: História, Sociologia, Filosofia, Educação em Ciências e Matemática

RESUMO: Neste trabalho, temos por objetivo abrir uma discussão teórica sobre uma concepção de educação por matemáticas que transcenda o ensino puramente técnico, informativo e rígido. Metodologicamente, inicialmente abordamos a noção de conceito de Ludwig Wittgenstein, para depois diferenciar esta da noção de definição. Estendemos esta discussão para mostrar que a própria matemática apresenta limites gerados na sua base e que culminam em uma concepção de ciência construída pelo homem, falível e questionável, para, a partir daí, defender que essa concepção se mostra essencial para a formação humana daqueles que a estudam. Além disso, buscamos delimitar uma visão do que vem a ser o ensino de matemática, limitado pelos seus conteúdos, para, assim, apontarmos para uma visão mais abrangente de educação por matemáticas, que além de conteúdos matemáticos, engloba conceitos e pensamentos matemáticos vistos como atitudes na forma de "experiências matemáticas" e que pode contribuir para a construção de novas racionalidades.

PALAVRAS – CHAVE: Experiência Matemática. Educação por matemáticas. Metapedagogia. Racionalidade.

INTRODUÇÃO

Platão, em um de seus diálogos, mais precisamente no diálogo Ménon, na voz de Sócrates, discute o seguinte tema: a virtude pode ser ensinada? A conclusão de Sócrates foi que não. O argumento para a impossibilidade de seu ensino, no final das contas, pode até dar a impressão de ser a ausência de pessoas capazes de realizar tal tarefa. No entanto, a discussão apresentada por Platão é um pouco mais sutil, pois passa pelo entendimento que, para ensinar a virtude, seria necessário defini-la, e isto significa, segundo Cifuentes (2016, p. 50), transformar a virtude em um conteúdo, uma vez que a palavra "ensinar" já trazia o entendimento presente até hoje na escola de que há algo anunciado para ser transmitido *teoricamente* a alguém, não no sentido filosófico de teoria, mas em um sentido mais pragmático, de uma elaboração técnica de algo que tem tempo e lugar no currículo (enquanto conjunto de conteúdos, como posto hoje em dia) para ser endereçado a outros momentos pedagógicos. Desta forma, não é possível traduzir a virtude em uma nota, um esquema ou uma sequência de ações. Esta reflexão já aponta para possíveis limites do ensino, ou seja, que existem coisas que talvez não possam ser ensinadas na forma de conteúdos.

Pretendemos, com inspiração na pergunta de Platão, discutir inicialmente quais são os limites do ensino das matemáticas, ou seja, o que, dentro das matemáticas, pode ser ensinado e o que não pode ser ensinado na forma de conteúdos, bem como apontar que estes limites se dão

ISSN: 2525-6645

tanto por um caráter social, que envolve as matemáticas enquanto construção humana e que podemos chamar de limites externos, assim como se dão por um caráter interno, inerente às próprias matemáticas. A partir daí, buscaremos trazer alguns aspectos de limites internos do ensino das matemáticas e, mais do que isso, trazer uma concepção do que seria uma "educação por matemáticas", conceitualizando "experiência matemática" e abordando o termo "educação" como algo que supera os limites do ensino. Por fim, traremos uma proposta "metapedagógica", pensando a educação por matemáticas como um meio de promoção e incentivo à construção de novas racionalidades, pois, como argumenta Acosta:

> O mundo precisa de mudanças profundas, radicais. Urge superar as visões simplistas que transformam o economicismo em eixo da sociedade. Necessitamos outras formas de organização social e novas práticas políticas. Para obtê-las, é imprescindível despertar a criatividade e consolidar o compromisso com a vida, para não nos convertermos em mero aplicadores de procedimentos e receitas caducas (2016, p. 20).

Assim, reforçamos a necessidade da escola como um todo e da Matemática, enquanto disciplina escolar, contribuírem para a promoção da criatividade e construção de novas racionalidades ao invés de consolidar uma visão singular e inflexível de conhecimento, baseado em uma lógica e racionalidade, já superada e que já sabemos não ser capaz de dar resposta à problemas sérios da atualidade, como a fome, a distribuição de renda, a violência e a destruição dos recursos naturais.

Acreditamos que essa discussão pode servir como subsídio para uma reflexão filosófica e social mais profunda de educadores matemáticos acerca de suas práticas, bem como de suas concepções sobre ensino, educação e sobre as próprias matemáticas. Também buscaremos dar subsídios para uma futura abordagem de educação por matemáticas como algo que busca, mais do que ensinar conteúdos, *promover* os múltiplos pensamentos matemáticos, envolvendo não só conceitos matemáticos, como o movimento destes conceitos, através de uma conceitualização de "experiência matemática". Por fim, buscaremos teorizar uma noção de *metapedagogia* onde as matemáticas formariam um meio que incentivam também a construção de novas formas de pensamento, novas racionalidades, podendo, assim, contribuir do ponto de vista pedagógico para a construção de novas formas de pensar e, com isso, trazer possíveis resposta aos problemas da humanidade e da natureza.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Começaremos discutindo a noção de "conceito", baseada principalmente nas concepções filosóficas de Ludwig Wittgeinstein, para depois sermos capazes de diferenciar um "conceito" de uma "definição" e de "conteúdos", entendendo que as matemáticas possuem aspectos que fogem à abordagem puramente lógica, que trazem sentidos além de significados e que possuem uma dinâmica social e racionalidades próprias. Esta discussão será nosso ponto de partida para abordar aspectos do pensamento matemático e também entender que, assim como a "virtude", não pode ser ensinado, pelo menos não na forma de conteúdos, o que nos leva a uma concepção de educação mais ampla que de ensino.

ISSN: 2525-6645

Também abordaremos o quanto uma visão reducionista de ensino, baseada apenas em conteúdos, pode causar prejuízos em um contexto mais amplo da educação e na formação intelectual no âmbito da matemática.

Wittgenstein já aponta para a existência de limites no pensamento em geral, estes ligados à sua expressividade. Essa noção preliminar de limite terá uma importância destacada na nossa discussão posterior.

Em Investigações Filosóficas, nosso autor enfoca sua investigação sobre o conhecimento no campo da linguagem, porém em uma concepção de linguagem mais ampla, onde tal linguagem não se restringe apenas aos significados lógicos, absolutos, das definições, e sim em um contexto que engloba uma "lógica" mais abrangente, denominada "gramática", rica em sentidos, construídos socialmente, por meio do uso das palavras nos "jogos de linguagem".

Ou seja, o conhecimento é construído levando em consideração não somente os fatos, mas também seu uso através das regras linguísticas e as práticas sociais, que dão significados e sentidos a elas, a partir da vivência, entendida como uma forma de *experiência*, e esta talvez seja uma das maiores diferenças entre o primeiro e segundo Wittgenstein.

Devemos esclarecer que, como dizemos anteriormente, para ensinar um conceito seria necessário defini-lo e, em certos casos, até podemos construir definições de conceitos com finalidades específicas, mas que estas definições não podem ser confundidas com o conceito em si, pois tratam-se de objetos filosóficos distintos, uma vez que uma definição não é capaz de capturar a dinamicidade de movimento e expansão que um conceito pode ter.

Cifuentes (2016) continua:

> (...) O ensino (técnico) de matemática baseia-se usualmente na apresentação do conhecimento na forma de conteúdos encaixotados ou encapsulados em didáticas e metodologias, base do currículo escolar. Os conteúdos, na medida em que trazem um conhecimento cristalizado, sistematizado, formalizado, são, então, colocados em disciplinas, em áreas, e se lhes atribui, quando colocados em textos "didáticos", o papel principal de informar e não necessariamente o de formar (p. 47).

Faz-se necessário esclarecer que não pretendemos desvalorizar o papel dos conteúdos na formação do conhecimento, nem mesmo diminuir a importância do ensino. Mas sim, trazer uma possibilidade de visão mais ampla de "educação por matemáticas", restringindo, mas sem desvalorizar, o ensino às técnicas, algoritmos e lógica, porém entendendo que as matemáticas possuem um caráter que vai além disso, constituindo o "pensamento matemático" como algo que lida com conceitos matemáticos de forma dinâmica. Nesta visão, os conteúdos deixam de ser o fim, o objetivo final, e passam a ser um meio. Seria perfeitamente possível tomar outro caminho: o de expandir a ideia de ensino, englobando, de alguma forma, conceitos e pensamento matemático, mas consideramos esta opção um tanto quanto perigosa, pois, assim, poderíamos cair na armadilha de conceber o pensamento como algo técnico, sujeito a metodologias, o que pode ocasionar na perda de sua dinamicidade.

Cifuentes (2016, p. 49), em alusão à uma resposta de Albert Einstein ao físico Robert Thornton, nos dá a ideia de "floresta matemática". Thornton indagou Einstein, em 1944, sobre a importância da filosofia e história da ciência no ensino da física, Einstein respondeu que um conhecimento sem base histórica e filosófica seria como conhecer muitas árvores, porém nunca

ISSN: 2525-6645

ter visto uma floresta. Cifuentes, nesse sentido, diferencia um ensino matemático baseado apenas em algoritmos, técnicas, lógica e demonstrações, colocados na forma de conteúdos, de uma educação matemática formadora do espírito e do pensamento matemático. Assim, a técnica, enquanto conteúdo, é ingrediente na formulação do pensamento matemático, mas ela, por si só, não é o suficiente para tal formulação.

De acordo com Anders, et al. (2001-2019), a palavra "educar" vem do latim ducere, que significa "guiar", "conduzir", juntamente com o prefixo ex, que significa "fora de", "a partir de". Portanto, podemos entender "educar" como "guiar para fora". Esse é um dos aspectos que, de alguma forma, diferencia ensino, como sugerimos vê-lo anteriormente, de educação. Enquanto ensino está ligado à aprendizagem e, portanto, a prender, se dá como um movimento "de fora para dentro", já educar está relacionado a soltar, libertar, emancipar, isto é, como um movimento "de dentro para fora".

Assim, se vemos que o ensino compete aos conteúdos e às definições, conforme discutimos anteriormente, a educação o complementa, referindo-se aos conceitos e ao pensamento, tendo, assim, um caráter mais dinâmico. Desta forma, a educação pressupõe o ensino, mas não se reduz a ele.

Voltando à nossa questão inicial, podemos dizer que os conceitos e o pensamento matemático não podem ser ensinados, pois não se limitam a conteúdos. Mas aí entram novos questionamentos: Conceitos podem ser assunto de educação, no sentido dado acima? Mais ainda, podemos educar a pensar matematicamente? Como?

Enquanto podemos ensinar um conteúdo a alguém, o termo "educar" já é direto a alguém: podemos educar alguém, e não educar algo a alguém. Portanto, enquanto o ensino remete ao objeto de ensino, que é o conteúdo a ser ensinado, a educação remete ao sujeito da educação, o educando.

Desta maneira, ao invés de termos o conteúdo no centro da discussão sobre educação, colocamos o educando nesta posição. Enquanto antes pensávamos em como (com quais técnicas) ensinar determinado conteúdo, e esse ensino se daria normalmente por definições, exemplos e problemas práticos para atribuir significado ao conteúdo, para que os sentidos se façam nele, agora, além disso, pensamos em como utilizar tal conteúdo para a formação do pensamento matemático, ou seja, quais são as características epistemológicas e sociais por trás de tal conteúdo que podem, de alguma forma, contribuir para a formação do pensamento matemático e formação intelectual e humana do educando.

METODOLOGIA

Trata-se de um trabalho de pesquisa teórica de cunho exploratório, tendo por objetivo uma aproximação entre objetos de estudo, em especial a formação matemática e pedagógica de educadores matemáticos via experiência matemática, e a realidade, ilustrada por meio de exemplos.

Desta forma, acreditamos ser possível construir as noções de experiência matemática, metapedagodia, educação por matemáticas e abordar suas necessidades, tanto na formação do educando quanto de educadores, para a construção do pensamento crítico em contraponto à um

ISSN: 2525-6645

ensino puramente informativo e também como meio de promoção e incentivo à construção de novas racionalidades.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É evidente que não traremos receitas ou técnicas para uma educação envolvendo conceitos ou aprimorando o pensamento matemático, pois esta seria uma contradição com o nosso próprio entendimento de conceito e pensamento matemático, mas pretendemos iniciar uma discussão que possa, futuramente, apontar direções e abrir novos diálogos para o que pode se constituir como uma ideia de educação por matemáticas que transcende o ensino de matemática, salientando a criação e descoberta matemáticas, a formação e transformação de conceitos, definições, teoremas, etc. com ênfase na imaginação, intuição e visualização, assim como processos de abstração, generalização, analogia e formalização matemática, constituídas de forma dinâmica, são manifestações de uma "experiência matemática", entendendo que não há tal experiência sem a dinamicidade subjacente ao pensamento matemático.

Entendemos que ter a visão de que um conceito deve ser totalmente dominado, aprendido plenamente por uma pessoa, é mais do que um equívoco acerca do próprio conceito de conceito. No caso da matemática, é a transmissão falsa da de que ela é algo "celestial", inabalável, inquestionável e eterna e singular. É jogar fora todo o processo de construção intelectual humana. Mais do que propor o conhecimento de conteúdos matemáticos, a educação por matemáticas pode e deve ser um meio formativo e transformativo de um cidadão flexível, sensível, criativo e questionador e que pode contribuir para a construção de novas racionalidades, ajudando, assim, a construir ciências diferentes, novas respostas à velhos problemas até então não solucionáveis e, consequentemente, mundos diferentes

REFERÊNCIAS

ACOSTA, Alberto. **O bem viver:** uma oportunidade para imaginar outros mundos / Alberto Acosta; tradução de Tadeu Breda. – São Paulo: Autonomia Literária, Elefante, 2016. 264 p.

ANDERS, Valentín e múltiplos colaboradores. Etimología de educar. **Etimologías de Chile.** (2001 – 2019). Disponível em: < http://etimologias.dechile.net/?educar >. Acesso em: 21 de jul. de 2019.

ARISTÓTELES. **Metafísica.** Tradução: Leonel Vallandro. Porto Alegre: Globo, 1969.

CIFUENTES, José Carlos. Do Conhecimento Matemático à Educação Matemática: uma "Odisséia Espiritual". In CLARETO; Sônia Maria, DETONI, Adlai Ralph; PAULO, Rosa Monteiro (org.) **Filosofia, Matemática e Educação Matemática.** Florianópolis (SC), v. 11, Ed. Filosofia da Educação Matemática, Juiz de Fora: Editora UFJF, p. 13-31, 2010.

CIFUENTES, José Carlos**.** A Matemática elementar de um ponto de vista superior: uma contribuição ao "Projeto Felix Klein" para o ensino de Matemática na formação inicial de

ISSN: 2525-6645

professores. In CURY; Helena Noronha; VIANNA, Carlos Roberto (org.) **Formação do professor de matemática:** reflexões e propostas. Santa Cruz do Sul: Editora IPR, p. 145-182, 2012.

CIFUENTES, José Carlos. Dos conteúdos de ensino à dinâmica do conhecimento: uma aventura pedagógica na "Floresta Matemática". **REVEMAT.** Florianópolis (SC), v. 11, Ed. Filosofia da Educação Matemática, p. 46-65, (nov.) 2016.

CIFUENTES, José Carlos; FRANCO, Valdeni Soliani. O Pensamento Geométrico no Ensino Superior e o Despertar da Imaginação. **Rivista UNIÓN**, n. 50, 2017. (p. 09-28)

CONDE, Mauro. Ciência e Linguagem: Fleck e Wittgenstein. In: CONDE, Mauro (org.) **Ludwik Fleck:** estilos de pensamento na ciência. Belo Horizonte: Fino Traço, 2012. (p.77-108)

CONWAY, John Bligh. **Functions of One Complex Variable** (Graduate Texts in Mathematics - Vol 11) (v. 1). Springer: 2nd Edition. 330 p. 1978

LAKATOS, Imre. **Provas e Refutações:** a lógica da descoberta matemática. Rio de Janeiro. Zahar Editores, 1978.

LAKATOS, Imre. **Matemática, ciência y epistemologia.** Versão espanhola de Diego Ribas Nicolás. Alianza Editorial, 1987.

MOLINA, Jorge Alberto. Lakatos como filósofo da matemática. **Episteme**, Porto Alegre, n. 13, p. 129-153, jul./dez. 2001.

MOURA, Anna Regina L. de; LIMA, Luciano Castro; MOURA, Manoel Oriosvaldo de; MOISÉS, Roberto Perides. **Educar com a Matemática**: Fundamentos.1. ed. – São Paulo: Cortez, 2016.

PLATÃO. **Mênon**. Texto estabelecido e anotado por John Burnet; tradução de Maura Iglésias. Rio de Janeiro. Ed. PUC-Rio; Loyola 2001. 117p.

PÓLYA, George. On Learning, Teaching and Learning Teaching. **The American Mathematical Monthly**, Vol. 70, No.6 (Jun.- Jul., 1963), 605-619

VIANNA, Carlos R.; CURY, Helena N. Ângulos: uma "História" escolar. **Revista História & Educação Matemática**, v. 1, n. 1, p. 23-37, 2001.

WITTGENSTEIN, Ludwig. **Investigações Filosóficas**. Tradução Marcos G. Montagnoli. 9ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes; Bragança Paulista, SP: Editora Universitária São Francisco, 2014

WITTGENSTEIN, Ludwig. **Tractatus Logico-Philosophicus**. Tradução Luiz Henrique Lopes dos Santos. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1994.

ISSN: 2525-6645

XII WORKSHOP
II ESCOLA DE VERÃO
PPGECM - UFPR
07 A 11 DE MARÇO DE 2022 - CURITIBA - PR

L5 - LINHA DE PESQUISA: Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Ciências e Matemática

Centro Politécnico – s/n – Edifício da Administração – 4º Andar – CEP 81.531-990 – CP 19.081 – Jardim das Américas – Curitiba – PR
ppgecm@ufpr.br www.ppgecm.ufpr.br

ISSN: 2525-6645

MOOC E A FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES EM FERRAMENTAS GOOGLE PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA: OS IMPACTOS NAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS

ALMEIDA, Braian Lucas Camargo[1]

[1]**braianlcalmeida@gmail.com**

MOTTA, Marcelo Souza[2]

[2] **msmotta27@gmail.com**

Área de Concentração: Educação Matemática

Linha de Pesquisa: Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Ciências e Matemática

RESUMO: Devido uma ampla gama de *softwares* e *apps* educacionais, ambientes virtuais de aprendizagem e demais ferramentas tecnológicas, e com a ausência de suas aplicações ainda na formação inicial de muito professores, alguns destes têm a necessidade de buscar uma "atualização tecnológica" por meio de cursos de formação continuada, sejam eles presenciais ou online. Nesse contexto, na presente pesquisa, que seguirá uma abordagem qualitativa e do tipo estudo de caso, pretende-se propor um curso de formação continuada de professores por meio de um MOOC sobre as ferramentas Google voltadas ao ensino de Matemática. Posteriormente, buscar-se-á investigar, e usando a Análise de Conteúdo de Bardin (2016), os impactos nas práticas pedagógicas daqueles que concluírem o curso. Buscaremos responder o seguinte problema de pesquisa: a formação continuada de professores, por meio de um MOOC, possibilita um repensar na prática docente com o uso de ferramenta Google para o ensino de Matemática?

PALAVRAS – CHAVE: Educação Matemática. Formação Continuada de Professores. MOOCs. Ferramentas Google.

INTRODUÇÃO

O atual século tem sido marcado pela transformação das formas de ensinar e de aprender, e entre elas, aquelas mediadas pelas tecnologias digitais[10] (TD). A cultura digital tornou-se parte do nosso cotidiano, bem como para as instituições de ensino, além de compor a prática pedagógica de muitos professores.

Presenciamos uma grande influência tecnológica nas mais diversas áreas, e a Educação tem sido levada a estar cada vez mais interligada nestes avanços. Consequentemente, muitos professores têm sido impactados pela necessidade, e em alguns casos pela cobrança, de atualizar-se tecnologicamente, onde infelizmente muitos destes não foram capacitados para o uso de tais ferramentas digitais em sua formação inicial.

Entre as possibilidades de mudança deste paradigma, tem-se as formações continuadas de professores, e por meio da procura pessoal ou pela oferta de algumas instituições, muitos têm feito capacitações sobre ferramentas tecnológicas que possam agregar no ensino. Diferente

[10] Neste texto, usaremos a palavra tecnologias digitais (TD) como sinônimo de tecnologias digitais da informação e comunicação (TDICs).

ISSN: 2525-6645

de muitos que são presenciais, envolvendo muitas vezes o deslocamento e materiais físicos, entre outros fatores como custos e horários restritos, alguns destes profissionais tem conseguido buscar o aperfeiçoamento de suas práticas através de cursos online. Entre eles, encontram-se aquelas conhecidos como MOOCs, *Massive Open Online Curses*, ou em português, Cursos Online Abertos e Massivos. Estes têm como característica principal atender um número massivo de estudantes de forma online. Além de abertos, onde qualquer pessoa que tenha interesse nos assuntos tratados em determinado MOOC podem fazê-lo, a maioria das empresas e/ou instituições educacionais que os oferecem garantem uma certificação para aqueles que os cumprem, em que algumas destas cobram pelo mesmo.

Nesta pesquisa, buscaremos refletir os impactos na prática pedagógica dos professores, especialmente aqueles de matemática e áreas afins, que poderá trazer a formação continuada, por meio de um MOOC, em ferramentas Google voltadas ao ensino de Matemática. Também, trazemos como hipótese, que a formação continuada de professores em ferramentas Google adaptadas para o ensino de Matemática, por meio de um MOOC, podem trazer impactos positivos na formação profissional do professor, e consequentemente, no ensino e na aprendizagem de Matemática, permitindo assim um repensar na prática docente.

Como objetivo específico, desejamos evidenciar quais são as possibilidades e limites de uma formação continuada de professores, por meio de um MOOC, sobre ferramentas Google para o ensino de Matemática. Logo, temos três objetivos específicos, a saber: (i) pesquisar e identificar as ferramentas Google que possam ser utilizadas para o ensino de Matemática, investigando suas implicações e contribuições como ferramentas no processo ensino e de aprendizagem matemática (ii) desenvolver, divulgar e aplicar um MOOC que possam contemplar o ensino de algumas ferramentas Google voltadas ao ensino de Matemática e/ou áreas afins, preferencialmente para professores dos vários níveis e modalidades de ensino e (iii) analisar as possibilidades e os limites da formação continuada de professores por meio do MOOC desenvolvido, além de verificar os impactos nas práticas pedagógicas e se os mesmos possibilitam um repensar na prática docente dos professores de matemática e áreas afins que concluírem o curso.

A justificativa da pesquisa se deve, além da formação do pesquisador e da linha de pesquisa no PPGECM da UFPR ser Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Ciências e Matemática, ao fato dos avanços que a Educação à Distância tem proporcionado nestes últimos anos, especialmente através dos MOOCs, que têm promovido uma proposta inovadora tanto na formação docente quanto na prática pedagógica de muitos profissionais, que buscam cursos online gratuitos e abertos como forma de se atualizarem e se especializaram em determinados tópicos ou áreas. Além disso, após algumas pesquisas em diversas plataformas, não há um curso ou algo do gênero sobre ferramentas Google voltadas ao ensino de Matemática e/ou áreas afins. A metodologia utilizada apresenta uma abordagem qualitativa, do tipo estudo de caso, de natureza exploratória (GIL, 2002).

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

É sabido que muitos professores encontram, durante a prática da docência, diversos desafios que o fazem refletir que em sua formação inicial não obteve os subsídios necessários

ISSN: 2525-6645

para trabalhar com tais barreiras encontradas. Entre estes empecilhos, estão as tecnologias digitais, incluída como uma das competências gerais na educação básica (BRASIL, 2018, p. 9) e sugerida como ferramenta de ensino em muitos materiais didáticos.

Desta forma, surge a oportunidade, e em muitos casos a necessidade, de realizar formações continuadas que possam vir a suprir ou pelo menos auxiliar a defasagem encontrada. Segundo Nóvoa (1992), a formação deve "[...] estimular uma perspectiva crítico-reflexiva, que forneça aos professores meios de um ensinamento autônomo e que facilite as dinâmicas de auto formação participada" (p. 13). Complementando, Freire (2001) diz que "na formação permanente dos professores, o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a prática" (p. 43).

Pensando nisso, Lévy contribui ao afirmar que:

> É preciso superar a postura ainda existente do professor transmissor de conhecimentos. Passando, sim, a ser aquele que imprime a direção que leva à apropriação do conhecimento que se dá na interação. Interação entre aluno/professor e aluno/aluno, valorizando-se o trabalho de parceria cognitiva; (...) elaborando-se situações pedagógicas onde diversas linguagens estejam presentes. As linguagens são, na verdade, o instrumento fundamental de mediação, as ferramentas reguladoras da própria atividade e do pensamento dos sujeitos envolvidos (LÉVY, 1999, p. 169).

Frente à necessidade e consequente evolução da EaD, surgem os MOOCs como caminhos para o desenvolvimento do ensino online, aberto e massivo, buscando promover a diminuição da distância não apenas educacional, mas social, cultural e econômica. Estes cursos, devido à enorme quantidade de alunos, diferenciaram-se dos cursos em EaD tradicionais, que, normalmente, são constituídos de pequenas classes, similares aos cursos presenciais. Além disso, Os MOOCs diferenciam-se da EaD tradicional em relação ao fato de serem abertos e livres de pré-requisitos para o ingresso e, sobretudo, em função da quantidade de alunos que normalmente fazem parte de um curso neste formato (CREED-DIKEOGU; CLARK, 2013). Resumidamente, em relação a evolução do EaD aos MOOCs, Wagner nos diz que

> A EAD evoluiu da década de 90 passando de AVAs muito populares como o MOODLE, Teleduc, Rooda, entre outros. No final de 2011 surgem os MOOCs. Os MOOCs apresentam um novo cenário para EAD, no que se refere à transição da lógica da transmissão para a lógica da comunicação (interatividade) entre os mais diversos perfis de usuários. Têm seus pilares fundamentados na democratização do acesso a conteúdos educacionais (WAGNER, 2017, p. 70).

Os MOOCs eclodiram do uso das tecnologias e da descoberta de que, por causa desses avanços, a "capacidade de uma aprendizagem em rede, aberta e distribuída, faz parte das habilidades individuais que terão cada vez mais demandas na sociedade da informação em que vivemos" (MOTA; INAMORATO, 2012, p. 5).

Vale destacar que os MOOCs ainda têm sua oferta global concentrada no cenário educacional americano, tendo como principais expoentes: Coursera, Udacity, EDX (MCFEDRIES, 2012). Apesar disso, muitas instituições educacionais de vários países, como o Brasil, estão produzindo e promovendo cursos MOOCs. Ribeiro e Catapan complementam esta iniciativa ao afirmarem que

> As universidades brasileiras que atuam fortemente com base no tripé Ensino, Pesquisa e Extensão têm, na plataforma MOOC, mais uma tecnologia educacional, tal como se

ISSN: 2525-6645

> apropriaram do LMS Moodle para desenvolver diversas ações convergentes de alcance social à sua comunidade acadêmica, local e regional (RIBEIRO; CATAPAN, 2018, p. 15).

No que se refere ao panorama educacional brasileiro em EAD, Wagner (2017) ainda acrescenta que "os MOOCs representam uma mudança nos processos de aprendizagem online, intensificando a aprendizagem, colaboração e interação, troca de ideias, dúvidas, compartilhamento de experiências e construção coletiva entre os estudantes" (p. 70).

Devido a maioria dos MOOCs serem planejados para que muitos pessoas possam fazê-los, não é comum estes teNHAM avaliações com feedback manual ou professores tutores, já que poderia ser extremamente trabalhoso e desafiador para os professores corrigirem e acompanharem o progresso de um número expressivo de alunos, um por um. Entre as possibilidades para sanar esta etapa, são usados questionários e outros recursos cuja correções podem ser feitas automaticamente. É importante considerar que, muitos que buscam cursos MOOCs, o fazem justamente pela possibilidade de independência nos estudos, podendo conduzir uma aprendizagem flexível e autônoma, além do retorno imediato na maioria, se não forem todas, atividades que realiza. Estas são, inclusive, grandes características que diferenciam os tipos de MOOCs.

METODOLOGIA

Para a investigação, baseou-se no modelo da pesquisa qualitativa, já que se pretende investigar, analisar e compreender os impactos na prática pedagógica de professores de Matemática e áreas afins, trazendo uma relação da formação continuada em ferramentas Google para o ensino de Matemática por meio de MOOCs.

Pretende-se tomar como sujeitos da aplicação da proposta de pesquisa professores de Matemática, ou áreas correlatas, a nível nacional, maiores de 18 anos, que desejarem fazer o curso MOOCs que será ofertado pelo pesquisador.

A pesquisa será do tipo estudo de caso, já que analisaremos um MOOCs específico, bem como os participantes deste curso de formação continuada proposto.

Elaboração e aplicação de MOOCs sobre ferramentas Google para o ensino de Matemática

O curso de formação continuada de professores sobre ferramentas Google para o ensino de Matemática será desenvolvido, ofertado e aplicados em um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) desenvolvido pelo próprio pesquisador, tendo o Moodle[11] como plataforma base, e alocados no site moocs.net.br. O curso será gratuito, disponibilizado de julho a dezembro de 2022, sem limite de vagas e oferecerá certificação aos concluintes com carga horária de 40h.

[11] O Moodle é um sistema de código aberto para a criação de cursos online. Também conhecida como Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), a plataforma é utilizada por alunos e professores como ferramenta de apoio ao ensino à distância.

ISSN: 2525-6645

Inicialmente, buscaremos fundamentar teoricamente os estudos sobre formação continuada de professores, especialmente de Matemática; sobre os MOOCs e também, sobre as ferramentas Google voltadas ao ensino. Depois, o curso será produzido, formatado e alocados na plataforma. A princípio, o curso terá o título: O uso de ferramentas Google para o ensino de Matemática.

Posteriormente, serão divulgadas todas as informações referentes ao curso através de redes sociais, tendo como público-alvo professores de Matemática da Educação Básica e/ou Superior, tanto da rede pública quanto privada. Esta etapa está prevista para iniciar em junho de 2022.

Depois do encerramento do MOOCs proposto pelo pesquisador, pretende-se avaliá-lo, bem como realizar, posteriormente, algumas entrevistas online com alguns professores que concluírem o curso, procurando com tudo isso responder ao problema de pesquisa proposto: a formação continuada de professores, por meio de um MOOC, possibilita um repensar na prática docente com o uso de ferramenta Google para o ensino de Matemática?

Análise dos dados

Para esta etapa, a análise dos dados será feita com base na Análise de Conteúdo (AC) de Bardin (2016). Tal técnica, muito usada em pesquisas qualitativas, pode ser utilizada para analisar dados de diversas formas, como textos, imagens, gravações, anotações, feedbacks, entrevistas, etc. Para Bardin (2016), a AC se configura como um conjunto de técnicas e procedimentos sistematizados para analisar conteúdos, a partir de diferentes etapas.

Como fase inicial da AC, buscaremos definir o corpus da análise. Para isso, como instrumentos nesta etapa da investigação, iremos considerar:

(a) Questionários iniciais e finais de cada professor que concluir o curso;

(b) Discussões dos participantes nos fóruns do curso;

(c) Atividades desenvolvidas pelos professores no curso;

(d) Gravação e entrevistas com alguns professores que concluírem um ou mais cursos.

Na sequência, os dados serão separados e delineados de forma a serem identificados as unidades de sentidos e unidades de contexto, onde seguiremos para codificação. Depois, as unidades de análise serão categorizadas a partir das relações estabelecidas pelo pesquisador, tendo como base a fundamentação teórica sobre Formação Continuada de Professores e sobre MOOCs. A princípio, as categorias não serão delimitadas à priori, sendo então emergidas a partir dos dados produzidos pelos cursos e seus cursistas concluintes. Posteriormente a definição das categorias de análise, estas serão descritas e interpretadas qualitativamente de forma a responder à questão de investigação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa propõe-se a verificar se a formação de professores, por meio de MOOCs, possibilita um repensar na prática docente com o uso de ferramentas Google para o ensino de

ISSN: 2525-6645

Matemática. Dessa forma, é esperado que haja benefícios para aqueles professores que concluam o curso proposto, desde o conhecimento, prática, planejamento e feedback do uso das ferramentas Google voltadas ao ensino de Matemática.

Paralelamente, poderemos ter uma compreensão dos limites e possibilidades que a formação continuada de professores, por meio de um MOOC, traz aos professores de Matemática que os concluem.

Aguarda-se que a pesquisa traga contribuições e evidências no desenvolvimento pedagógico dos professores através das Formações Continuadas sobre ferramentas Google para o ensino de Matemática por meio de um MOOC, podendo assim o aperfeiçoamento e desenvolvimento de mais cursos neste modelo, seja do mesmo tema ou outros.

REFERÊNCIAS

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

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular – Educação é a base**. Brasília: MEC. 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf Acesso em: 15 nov. 2021.

CREED-DIKEOGU, G.; CLARK, C. Are you MOOC-ing yet?: a review for academic libraries. **Kansas Library Association College and University Libraries Section Proceedings**, Manhattan, KS, v. 3, n. 1, p. 9-13, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4148/culs.v1i0.1830>. Acesso em: 15 nov. 2021.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia:** saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2001.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. - São Paulo: Atlas, 2002.

LÉVY. P. **Cibercultura**. Rio de Janeiro. RJ: Ed. 34, 1999.

MCFEDRIES, P. **I'm in the Mood for MOOCs**. IEEE SpEctrum. p.30. 2012.

MOTA, R.; INAMORATO, A. MOOC, uma revolução em curso. **Jornal da Ciência**. 2012. Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/ Detalhe.jsp?id=85111>. Acesso em: 15 nov. 2021.

NÓVOA, A. **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992. ISBN 972-20-1008-5. pp. 13-33.

RIBEIRO, L. O. M.; CATAPAN, A. H. Plataformas MOOC e redes de cooperação na EAD. **Em Rede - Revista De Educação a Distância**, v. 5, n. 1, p. 45-62. 2018. Disponível em:

ISSN: 2525-6645

<https://www.aunirede.org.br/revista/index.php/emrede/article/view/297>. Acesso em: 15 nov. 2021.

WAGNER, R. **MOOC para formação de professores em TA**: um estudo de caso na educação profissional com bMOOC. 2017. 191f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Centro de Estudos Interdisciplinares em Novas Tecnologias na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

ISSN: 2525-6645

VIDEOAULAS DE ROBÓTICA: INVESTIGAÇÃO SOBRE A INFLUÊNCIA DA PRÁTICA MAKER EM PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL I DA REDE MUNICIPAL DE ENSINO DE CURITIBA

LEDUR, Mayara Viniani Obadowski Ribeiro[1]

[1]**mayaraledur@ufpr.bra**

CLEOPHAS, Maria das Graças[2]

[2]**maria.porto@unila.edu.br**

Área de Concentração: Educação em Ciências

Linha de Pesquisa: Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Ciências e Matemática

RESUMO: Para o enfrentamento da urgência sanitária, imposta pela pandemia no ano de 2020, os diferentes setores educacionais buscaram modelos emergenciais para garantir o direito à educação. Como estratégia para um ensino remoto, a Secretaria Municipal de Educação de Curitiba (SME), disponibilizou videoaulas dos componentes da base curricular e outras temáticas desenvolvidas na rede. As videoaulas de robótica educacional, destinadas aos estudantes do Ensino Fundamental I, II e EJA, contemplaram práticas pedagógicas envolvendo um ensino maker. Neste texto, serão apresentados aspectos de um estudo em andamento. A metodologia empregada será qualitativa de cunho exploratório. Já a coleta de dados ocorrerá mediante entrevistas com professores da educação básica. Espera-se que os dados apontem para a compreensão sobre videoaulas de robótica e práticas maker numa perspectiva de investigar os seus potenciais e impactos pedagógicos no ensino e na aprendizagem.

PALAVRAS - CHAVE: Robótica. Ensino Remoto. Videoaulas. Ensino Fundamental I.

INTRODUÇÃO

O ano de 2020 pode ser considerado um marco histórico devido à pandemia do vírus SARS-CoV-2, responsável pela enfermidade da COVID-19. Esta doença causou milhares de mortes e contaminados, exigindo medidas de isolamento e distanciamento social que atingiram diferentes setores da esfera global (ALMEIDA; ALVES, 2020). Contudo, no enfrentamento a essa urgência sanitária, os diferentes setores educativos buscaram modelos emergenciais para atender e garantir o direito à educação. Ensinar e aprender tornou-se mais um desafio diante de tantas incertezas decorrentes do contexto pandêmico (CANI et al., 2020).

Nesse bojo de dificuldades, a Secretaria Municipal de Educação de Curitiba (SME) que atende crianças, jovens e adultos ofertando educação infantil, ensino fundamental I, II e Educação de Jovens e Adultos - EJA, em decorrência da pandemia e com a suspensão das aulas presenciais, disponibilizou aos estudantes videoaulas que foram transmitidas por meio de canais abertos de televisão e pela plataforma do YouTube. Estas videoaulas apresentaram conteúdos adaptados do currículo, além de Robótica Educacional, Direitos Humanos e Família, Linhas do Conhecimento, Práticas da Educação Integral e Literatura, entre outros temas de relevância.

Logo, as videoaulas de robótica educacional, destinadas aos estudantes do Ensino Fundamental I, II e EJA abordaram práticas de ensino e aprendizagem envolvendo as

ISSN: 2525-6645

competências e habilidades do pensamento computacional indicadas pela Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2018). No que tange à robótica educacional, ela se configura como uma ferramenta inovadora que atua favorecendo o engajamento e interesse do aluno, além de apresentar potencial para promover a interdisciplinaridade (GOMES et al., 2010; CARDOSO et al., 2020). No entanto, cabe informar que alguns professores, segundo Gomes (2010), compreendem a robótica e suas potencialidades enquanto ferramenta no processo de aprendizagem, pois favorece a curiosidade, a imaginação e estimula a autonomia. Percebe-se, que este contexto apresenta ampla relevância para investigar a compreensão dos professores sobre o emprego da robótica educacional nas suas práticas pedagógicas.

Diante do exposto, esta pesquisa pretende analisar como as videoaulas de robótica podem contribuir para promover uma prática maker em professores da Rede Municipal de Ensino de Curitiba, e possui como objetivos específicos:

a) Analisar as reflexões dos professores sobre a robótica educacional a partir das videoaulas;

b) Descrever a trajetória da robótica educacional no município de Curitiba;

c) Caracterizar a cultura maker na educação;

d) Identificar quais as contribuições das videoaulas de robótica;

e) Relacionar como as videoaulas de robótica induzem práticas maker nos professores.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A pandemia da COVID-19 oportunizou o aceleramento do uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), pois se apresentaram como alternativas exequíveis para a continuidade das ações educativas, sem haver o contato físico (CANI et al., 2020). Neste contexto, considera-se que a escola deve se atualizar com relação ao uso de tecnologias, sobretudo, aquelas consideradas digitais, conforme necessidades emergentes. Freire em conversa com Papert (1996, s/n), ressaltou: *"A minha questão não é acabar com escola, é mudá-la completamente, é radicalmente fazer que nasça dela um novo ser tão atual quanto a tecnologia."* Esses autores destacaram a relevância que as tecnologias teriam no futuro, especialmente na escola, sua preocupação era para que a escola estivesse à altura do seu tempo, isto significa repensar a educação para seguir os avanços da sociedade.

Vale realçar que um dos primeiros projetos envolvendo as Tecnologias de Informação e Comunicação no processo educativo, foi desenvolvido por Seymour Papert com Bolt, Beranek e Newman, liderados por Wallace Feurzeig, em 1967 a linguagem de programação "Logo", consistia em controlar os movimentos de uma tartaruga-robô por meio da linguagem de programação (CAMPOS, 2011). No que se refere à robótica educacional, ela é considerada por diversos pesquisadores como uma tecnologia com potencial significativo para impactar a educação (ANGEL-FERNANDEZ; VINCZE, 2018).

Seguidamente, Gomes et al. (2010) e Cardoso et al. (2020), apontam a robótica como um instrumento facilitador para o crescimento intelectual que ocorre por meio da experimentação. Assim, mediante a construção de protótipos, os estudantes se apropriam de

ISSN: 2525-6645

conceitos, refletem sobre os erros e desenvolvem a capacidade de resolver problemas. Na visão de Campos (2011) e Zilli (2004), a robótica se apresenta como uma ótima ferramenta para integrar os componentes curriculares com atividades dinâmicas porque oportuniza momentos em que o aprendiz se sente motivado a criar e imaginar diante de uma experiência que possui significado para ele.

Logo, podemos compreender o potencial da robótica nos trabalhos de Cardoso et al. (2020) e Kaminski e Boscarioli (2020), pois os autores apresentam relatos de experiências e indicam que a robótica contribui para o aprendizado dos estudantes já que possibilita a articulação entre a teoria e a prática, colabora para o desenvolvimento integral do sujeito, além de potencializar as habilidades e competências para o século XXI. Neste sentido, essas habilidades destacadas no relatório *Education for life ande work: developing transferable know and skills in the 21st Century*, definem três grupos de domínios: cognitivo, intrapessoal e interpessoal (SILVA; SFORZA, 2018). Desta forma, a robótica educacional como ferramenta abarca tais domínios ao promover o desenvolvimento da criatividade, colaboração, protagonismo e inteligencia emocional.

Na visão de Schön (2014, p. 8), a robótica se constitui como uma ferramenta educacional que representa o movimento maker, capaz de "promover a engenharia criativa tanto em crianças quanto em adultos". Tal movimento é definido como "faça você mesmo", pois parte da premissa do criar a partir de ferramentas concretas ou digitais (SCHÖN, 2014). Em complemento, Halverson e Sheridan (2014), definem o movimento maker como sendo o envolvimento de pessoas na produção criativa de artefatos físicos ou digitais e pressupõe o compartilhamento com outras pessoas, o que denota fortemente o trabalho colaborativo. Na educação, o movimento maker se configura a partir da "ideia de que pessoas comuns podem construir, consertar, modificar e fabricar os mais diversos tipos de objetos e projetos" (BLIKSTEIN; VALENTE; MOURA, 2020, p. 526).

Adicionalmente, os espaços físicos denominados espaços maker, makerspaces, hackerspace, FabLabs, FabLearn labs, foram originalmente pensados como locais para a disseminação da cultura maker (BLIKSTEIN; VALENTE; MOURA, 2020). Hoje, tais espaços constituem uma rede em que há compartilhamento de projetos e materiais, além de ferramentas, especificas para sua implementação. Esses espaços envolvem propostas que mesclam robótica, automação, programação, fabricação digital com marcenaria, entre outras experiências produtivas (CORDEIRO; GUÉRIOS; PAZ, 2019).

No entanto, Campo (2017), destaca que a inserção dos movimentos de "fabricação digital" e "faça você mesmo" no uso das tecnologias tem aspirado superar uma visão de "competência técnica" para uma "fluência tecnológica". Assim, a robótica educacional passa não apenas a contribuir para o desenvolvimento de habilidades inerentes ao sujeito, mas também para uma compreensão ainda mais profunda sobre as aplicações intelectuais e manuais da robótica. Já Eguchi (2014), exemplifica isso quando afirma que ao projetar, construir ou programar um robô, os alunos não estão somente se apropriando da tecnologia, mas também aplicam os saberes adquiridos por meio dos componentes curriculares de maneira significativa quando estão motivados em resolver algo. O autor define como aprendizagem prática da *mente* este conjunto de características que favorecem a aprendizagem.

ISSN: 2525-6645

Quanto aos pressupostos teóricos alinhados à robótica educacional, alguns teóricos no âmbito da educação já discorriam sobre a importância do papel da exploração e criação no desenvolvimento cognitivo. Como acréscimo, a partir dos estudos de Jean Piaget, que destacou a importância da interação com o ambiente, Seymor Papert fundamentou a abordagem construcionista. Logo, no contexto da robótica, ela se apresenta como premissa a construção do conhecimento por meio de processos de criação utilizando ferramentas (SCHÖN, 2014; PAPAVLASOPOULOU; GIANNAKOS; JACCHERI; 2017, HALVERSON; SHERIDAN, 2014; BLIKSTEIN; VALENTE; MOURA, 2020). Portanto, partindo das contribuições desses autores, compreendemos a importância deste referencial teórico como base para fundamentar esta pesquisa ao adotar que a robótica educacional deve ser compreendida como uma expressão de ensino maker.

METODOLOGIA

Esta pesquisa se configura como qualitativa, de cunho exploratório, nas palavras de Gil (2008, p. 27), "têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores". Os dados serão coletados por meio de entrevista com professores, do Ensino Fundamental I, que atuam na Rede Municipal de Ensino de Curitiba e que acompanharam às videoaulas de robótica.

A primeira etapa da pesquisa consiste no levantamento bibliográfico, na elaboração do problema de pesquisa e seus objetivos.

Na cidade de Curitiba, as escolas são organizadas em núcleos regionais conforme os bairros em que são localizadas. Desse modo, há dez núcleos contendo em média de dezoito a vinte e três escolas. Como critério de seleção duas regionais serão selecionadas para compor o universo amostral desta pesquisa e, em cada uma delas, duas escolas serão selecionadas.

A primeira unidade escolhida terá como critério estar participando do Programa Escolas Criativas, que consiste em uma iniciativa da Fundação Leman em parceria com a Rede brasileira de Aprendizagem Criativa e a prefeitura de Curitiba. Esse programa visa implementar ações junto às unidades escolares participantes, buscando, assim, disseminar uma educação mais criativa e dinâmica ao aplicar a abordagem metodológica da Aprendizagem Criativa proposta por Michel Resnick que foi descrita em seu livro "Jardim de infância para a vida toda" (2020). Já a segunda escola será selecionada por fazer parte da mesma regional, entretanto, não fará parte do programa supracitado.

Desta forma, nossa segunda etapa, consiste na definição do grupo pesquisado, a partir dos critérios já citados, será feita uma investigação nas escolas selecionadas buscando professores que atuam com o Ensino Fundamental I e que tenham acompanhado as videoaulas de robótica no período de 2020 e 2021. Além disso, eles precisam estar dispostos a contribuírem com essa pesquisa ao concordar com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Após a aplicação desses critérios usados para selecionar os participantes, serão realizadas entrevistas gravadas com o auxílio de plataforma online ou de maneira presencial.

ISSN: 2525-6645

Os dados coletados serão examinados por meio da análise de conteúdo de Bardin (2016), ao seguir os seus critérios: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados. Tal análise possibilita que os significados atribuídos pelos participantes da pesquisa, bem como a interpretação e sistematização sejam compreendidas em relação ao fenômeno investigado. Para finalizar, será realizada a triangulação dos dados com os referenciais teóricos, propondo algumas reflexões ao apontar algumas implicações, contribuições etc., para o campo de formação de professores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Espera-se, que a pesquisa possa favorecer o entendimento sobre como os professores compreendem as potencialidades da robótica educacional enquanto ferramenta ao investigar se as videoaulas contribuíram para o desenvolvimento de práticas maker.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, B. O.; ALVES, L. R. G. Lives, educação e COVID-19: estratégias de interação na pandemia. **Interfaces Científicas**, v. 10, n. 1, p. 149-163, 2020.

ANGEL-FERNANDEZ, J.; VINCZE, M. Towards a definition of educational robotics. **Proceedings of the Austrian Robotics Workshop 2018**, Innsbruck, Austria, p. 37-42, 2018.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Almedina Brasil, 2016.

BLIKSTEIN, P.; VALENTE, J.; MOURA, E. M. Educação Maker: onde está o currículo? **Revista e-Curriculum**, v. 18, n. 2, p. 523-544, 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018. Disponível em: < http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf> Acesso em 29 de out. de 2020.

CAMPOS, F. R. **Currículo, tecnologias e robótica na educação básica.** 2011. 243 f. Tese (Doutorado em Educação) - Setor de |Educação, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo (SP), 2011.

CAMPOS, F. R. Robótica educacional no Brasil: questões em aberto, desafios e perspectivas futuras. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 12, n. 4, p. 2108-2121, 2017.

CANI, J. B.; SANDRINI, E. G. C.; SOARES, G. M.; SCALZER, K. Educação e COVID-19: a arte de reinventar a escola mediando a aprendizagem ‘’prioritariamente’’ pelas TDIC. **Revista Ifes Ciência**, v. 6, n. 1, p. 23-29, 2020.

ISSN: 2525-6645

CARDOSO, M.; LANÇA, J. F.; SANADA, V. R. S.; ARAÚJO, S. Robótica Educacional enquanto recurso pedagógico: prática e teoria no processo de ensino-aprendizagem. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 11, n. 6, p. 682-697, 2020.

CORDEIRO, L. F.; GUÉRIOS, S. C.; PAZ, D. P. Movimento Maker e a Educação: A Tecnologia a favor da construção do conhecimento. **Revista Mundi Sociais e Humanidades**, v. 4, n. 1, p. 1-17, 2019.

EGUCHI, A. Robótica como ferramenta de aprendizagem para a transformação educacional. **Anais do 4º Workshop Internacional de Ensino de Robótica, Ensino com Robótica e 5ª Conferência Internacional de Robótica na Educação Padova**. Itália, p. 27–34, 2014.

FREIRE, P.; PAPERT, S. **O futuro da escola**. São Paulo: TV PUC, 1996. Disponível em: < https://www.youtube.com/watch?v=8WW1zHFeq4A&ab_channel=PauloBlikstein>. Acesso em 20 ago. 2021.

GOMES, C. G.; SILVA, F. O.; BOTELHO, J. C.; SOUZA, A. R. A robótica como facilitadora do processo ensino-aprendizagem de matemática no ensino fundamental. In: PIROLA, N. A. (Org). **Ensino de ciências e matemática IV.** Temas de Investigação (online). São Paulo: Cultura Acadêmica. Editora UNESP, p. 204-221, 2010.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de pesquisa.** 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HALVERSON, E. R.; SHERIDAN, K. The maker movement in education. **Harvard Educational Review**, v. 84, n. 4, p. 495-504, 2014.

KAMINSKI, M. R.; BOSCARIOLI. C. Robótica educacional nos anos iniciais: o processo de implementação e avaliação em uma escola pública**. RELATEC**. v. 19, n. 2, p. 155-171, 2020.

PAPAVLASOPOULOU, S.; GIANNAKOS, M.; JACCHERI, L. Empirical studies on the maker movement, a promising approach to learning: a literature review. **Entertainment Computing**, v. 18, p. 57-78, 2017.

RESNICK, M. **Jardim de infância para a vida toda:** por uma aprendizagem criativa, mão na massa e relevante para todos. Tradução: Mariana Casetto Cruz, Lívia Rulli Sobral. Porto Alegre: Penso, 2020.

SCHÖN, S.; EBNER, M.; KUMAR, S. The Maker Movement. Implications of new digital gadgets, fabrication tools and spaces for creative learning and teaching. **eLearning Papers**, n. 39, p. 14-25, 2014.

SILVA, C. S. G.; SFORZA, M. C. G. Creando material educativo: innovación, Arduino y movimiento maker. **Cuadernos de Documentación Multimedia**, v. 30, p. 129-144, 2019.

ISSN: 2525-6645

ZILLI, S. R. **A robótica educacional no ensino fundamental**: perspectivas e prática. 2004. 89 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis (SC), 2004.

ISSN: 2525-6645

TECNOLOGIA DIGITAL NA ESCOLA: IMPACTOS DA FUSÃO ENTRE AS METODOLOGIAS SALA DE AULA INVERTIDA E JUST-IN-TIME TEACHING NO ENSINO DE QUÍMICA

CAMARGO, Rafael Rodolfo de[1]

[1]**rafaelcamargo6@gmail.com**

BEDIN, Everton[2]

[2]**bedin.everton@gmail.com**

Área de concentração: Educação em Ciências

Linha de Pesquisa: Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Ciências e Matemática

RESUMO

Nessa pesquisa avalia-se as potencialidades da fusão entre duas metodologias ativas, a Sala de Aula Invertida (SAI) e a Just-in-Time Teaching (JiTT) à luz da inserção das Tecnologias Digitais (TD), pois essas metodologias exigem autonomia e colaborativa dos sujeitos, modificando a estrutura tradicional de ensino. A fusão dessas metodologias será aplicada no desenvolvimento de aulas de química para alunos da 1ª série do ensino médio de uma escola do ensino privado de Curitiba/PR. Após o término da aplicação, os alunos e o professor da disciplina irão responder um questionário visando a percepção sobre o processo de aprendizagem a partir da fusão metodológica. Logo, a abordagem dessa pesquisa será pesquisa-ação, tendo a sua natureza em uma perspectiva quali-quantitativa, analisando-se os dados por meio da estatística e da Análise Textual Discursiva. Assim, espera-se que a fusão metodológica traga impactos positivos e geradores de ações significativas aos processos de ensino e aprendizagem.

PALAVRAS - CHAVE: Sala de Aula Invertida, Just-in-Time Teaching, Ensino de Química.

INTRODUÇÃO

Viveu-se na educação um grande desafio nos anos de 2020 e 2021, devido à pandemia da COVID-19. Provavelmente, qualquer estudo ou pesquisa desenvolvida no meio educacional a partir de dada realidade, de alguma forma, foi e será impactada pela pandemia, em virtude do que ela provocou e tem provocado (DIAS; PINTO, 2020). Assim, pode-se afirmar que as metodologias de ensino foram bruscamente alteradas e adaptadas, ocasionando mudanças para alunos e para os professores no processo educacional. De acordo com Smolareck (2020), os professores foram expostos à uma nova realidade e, para isso, estão desenvolvendo novas formar de ensinar e avaliar, e os estudantes, por sua vez, entenderam que precisam de organização, dedicação e planejamento para aprender por meio de recursos digitais.

Todavia, sabe-se que a interação social é importante para o processo educacional, pois contribui para a internalização do objeto de conhecimento em sala de aula de viés participativo, permitindo ao sujeito o papel ativo de seu próprio desenvolvimento. Diante desse contexto, e a partir das rupturas educacionais que a pandemia trouxe, analisando pontos positivos e negativos em relação as perspectivas de ensino à luz das tecnologias, questiona-se: Que metodologias podem propiciar a convergência entre recursos digitais e interação social, deixando o aluno como protagonista de seu aprendizado? E de que modo uma fusão entre estas metodologias

ISSN: 2525-6645

ativas influencia o desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem em química na Educação Básica?

Para responder o questionamento, proponha-se uma pesquisa sobre uma metodologia que contemple ao mesmo tempo o ensino presencial, visando o foco nas interações sociais, e o on-line, otimizando o uso de recursos digitais para a compreensão de conceitos. Dessa forma, acredita-se que a fusão entre as metodologias da Sala de Aula Invertida (SAI) e Just-in-Time Teaching (JiTT) no ensino de química, no ensino médio, pode ser uma estratégia para o ensino e aprendizagem usando as tecnologias, propiciando ao aluno o papel de sujeito colaborativo, autônomo e protagonista na sua formação.

Portanto o objetivo geral dessa pesquisa é investigar os impactos da fusão entre as metodologias SAI e JiTT no desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem com vistas a inserção de TD no ensino de química na Educação Básica. Ademais, tal objetivo desdobra-se em: i) Depreender, a partir da literatura da área, os pressupostos teórico-metodológicos da SAI e da metodologia JiTT; ii) Compreender, a partir de referenciais do ensino de química, as potencialidades da inserção de TD no ensino de Química, enfatizando a fusão entre as metodologias SAI e JiTT; iii) Desenvolver uma sequência de atividades a partir da fusão entre as metodologias SAI e JiTT no ensino de química à luz das TD; e, iv) Avaliar os impactos da fusão entre as metodologias SAI e JiTT no desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem em química a partir da sequência de atividades elaborada.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Metodologias ativas são métodos de ensino que focam na prática, na realidade e na contextualização, principalmente em sala de aula, tornando o aluno o principal autor de seu desenvolvimento cognitivo (BERBEL, 2011). As metodologias ativas têm o objetivo de dar um suporte autônomo para os estudantes (BERBEL, 2011), auxiliando-os no desenvolvimento da motivação, engajamento e auto valorização. Esse processo é importante porque a motivação está diretamente relacionada a aprendizagem e ao convívio social. Essa visão corrobora com Boruchovitch e Bzuneck (2009) os quais citam que a motivação proporciona a sensibilidade no aluno de que a participação na tarefa é a principal recompensa.

A primeira metodologia ativa de interesse nessa pesquisa é a SAI. Segundo Valente (2018), a SAI foi criada pelos professores americanos Aaron Sams e Jonathan Bergmann, em uma escola rural no estado do Colorado (EUA). A inversão da sala de aula, basicamente, consiste em realizar em casa o que é feito tradicionalmente em aula em sala de aula, e em sala de aula realizar o que tradicionalmente é feito em casa. Schneider (2018) cita que as atividades relacionadas à transmissão e à exploração de conceitos são realizadas em casa, com a utilização, essencialmente, de recursos digitais. Em sala de aula, as atividades são designadas à assimilação do conhecimento, como resolver problemas e realizar trabalhos em grupo; é uma abordagem que propicia ao professor mais tempo para a interação com os alunos. Em convergência com o exposto, Pereira e Freitas (2009) apontam que com uso da SAI se proporciona uma flexibilidade ao professor, que contribui significativamente para que as aulas sejam mais direcionadas para as necessidades de seus alunos, promovendo um espaço interativo, ativo e dinâmico.

ISSN: 2525-6645

A outra metodologia ativa de interesse é a JiTT, que foi desenvolvida pelo professor Novak, da Universidade de Indiana (EUA). Essa metodologia, de acordo com Pedroso (2019), propõe por meio de recursos tecnológicos conectar atividades preparatórias realizadas fora de aula com a dinâmica estabelecida nela. Nessa metodologia, as aulas podem ser desenvolvidas a partir dos anseios dos alunos sobre um determinado tema. Ratifica-se essa ideia por meio das colocações de Silva e Bedin (2020, p. 397), que citam que a JiTT tem como objetivo "criar condições para que o professor possa preparar as suas aulas a partir das dificuldades e das dúvidas apontadas pelos próprios alunos"; logo, o papel do professor nessa estratégia é de mediador dos processos de ensino e aprendizagem, auxiliando o aluno a construir significados sobre os conhecimentos.

Essa metodologia divide-se em três etapas. A primeira consiste em aplicação de Tarefas de Leitura (TL). De acordo com Pastorio (2020), nessa etapa o professor solicita aos alunos para que estudem um material, o qual pode ser um vídeo, um artigo ou semelhante e, em seguida, é solicitado a resolução de questões conceituais sobre o tema. As respostas devem ser enviadas ao professor com antecedência mínima para a devida preparação da aula. A segunda etapa é a discussão em sala de aula sobre a TL. Com as respostas recebidas, o professor analisa os pontos de maior dificuldade, preparando estratégias que supram as dificuldades específicas dos estudantes. Por fim, na terceira etapa da JiTT, é realizado o desenvolvimento e a aplicação de atividades sobre os conceitos trabalhados, avaliando a evolução conceitual da turma.

Essas metodologias ativas apresentadas promovem a interação social, a qual é essencial para a qualidade do processo. Leite (2018) reconhece que um ambiente que combina o ensino presencial com o on-line produz ótimos resultados nessa perspectiva, se bem organizado e estruturado. Não diferente, Bedin e Del Pino (2021, p. 46) expõem que a ação do professor em meio a diferentes metodologias de ensino é uma forma "de extrapolar a própria figura do professor, pois a metodologia exige desse profissional conhecimentos e saberes para além dos científicos, englobando competências, habilidades e atitudes, os quais se dividem e se multiplicam em diversos campos da profissão professor".

Portanto, trabalhar com a fusão entre as metodologias SAI e JiTT é uma estratégia positiva para os docentes e para os discentes, pois propicia ao professor o amadurecer pedagógico e a organização dos conteúdos a partir de uma didática diferente, defendendo a sua personalidade e as suas teorias pedagógicas, bem como possibilita aos alunos aprender por meio da própria dúvida, constituindo saberes enquanto interagem e dialogam com o professor. Sendo assim, diante do exposto, e considerando a fusão entre as duas metodologias ativas, utilizar-se-á como matrizes epistemológica para essa pesquisa os trabalhos dos próprios desenvolvedores das metodologias, sendo Bergmann e Sams (2016) para SAI e Novak (2011) para a JiTT. Contudo, as contribuições de Valente (2018) e Pastorio e colaboradores (2020) serão relevantes para o desenvolvimento da pesquisa, dado os resultados já obtidos por esses autores em aplicações dessas metodologias ativas, na perspectiva de potencialidades e fragilidades.

METODOLOGIA

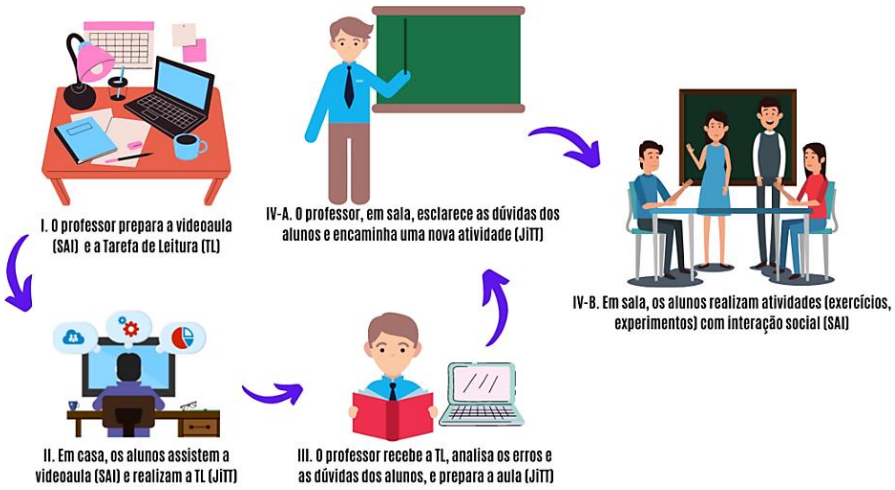
A abordagem dessa pesquisa será pesquisa-ação, tendo a sua natureza em uma perspectiva quali-quantitativa. A Pesquisa-Ação (PA) é um processo de busca de conhecimento,

ISSN: 2525-6645

onde o professor pesquisador tem como objeto pesquisar a própria prática, buscando a união entre teoria e prática (KIELT, 2017). A Pesquisa-Ação apresenta algumas etapas. Inicialmente, realiza-se o planejamento, que é a previsão da ação, objetivando a resolução de problemas. Em seguida, ocorre a ação, que é a execução do planejamento. Concomitantemente a ação, ocorre a observação, cuja função é registrar todas as atividades que ocorreram durante a ação. As anotações podem ser realizadas por meio de um diário de bordo, que, segundo Alves (2001), trata-se de um registro de experiências pessoais e observações passadas, em que o sujeito que escreve inclui interpretações, opiniões, com a intenção de avaliar uma situação".

A pesquisa iniciará com a apropriação dos fundamentos teóricos sobre o uso das TD, da SAI e da JiTT, por artigos, dissertações e teses. Em seguida, será realizada uma revisão na literatura sobre os materiais analisados, fundamentando a fusão entre as metodologias. Na terceira etapa será aplicada a fusão metodológica, conforme a Figura 1.

FIGURA 1: FUSÃO ENTRE AS METODOLOGIAS SAI E JITT



FONTE: Os autores (2021).

A atividade será aplicada em uma turma de primeiro ano do Ensino Médio de uma escola privada de Curitiba/PR, durante 4 semanas, totalizando 14 aulas presenciais. Setenta e duas horas antes de cada aula presencial os alunos terão acesso a uma videoaula (disponibilizada no YouTube) ou TL. No chat dos vídeos, os alunos poderão realizar perguntas sobre o tema da videoaula. Em seguida, os alunos deverão responder um questionário sobre o material estudado. Basicamente, as aulas contemplam o exposto no Quadro 1:

QUADRO 1: QUADRO RESUMO DA APLICAÇÃO DA FUSÃO METODOLÓGICA

AULA	EM SALA	EM CASA
01	O professor irá explicar o projeto de pesquisa e as metodologias que serão utilizadas, entregar o TCLE aos alunos.	Assistir a videoaula 01, interagir no chat e responder o questionário sobre.
02	A aula será planejada a partir das dúvidas dos alunos presentes na videoaula 01, com retomada de conceitos e registro de informações; novas atividades serão propostas.	Ler a Tarefa de Leitura (TL) sobre a aula prática a ser realizada na aula 03.

ISSN: 2525-6645

03	Após retomada do roteiro da aula prática, a aula ocorrerá no laboratório, com aplicação do tema: Preparo de soluções aquosa.	Assistir a videoaula 02, interagir no chat e responder o questionário sobre.
04	A aula será planejada a partir das dúvidas dos alunos presentes na videoaula 02, com retomada de conceitos e registro de informações.	
05	Resolução de exercícios do material didático, relacionados a videoaula 02, em duplas, com mediação do professor.	Ler a TL sobre a aula prática que será realizada na aula 06.
06	Após retomada do roteiro da aula prática, a aula ocorrerá no laboratório, com aplicação do tema? Cálculo de concentrações.	Assistir a videoaula 03, interagir no chat e responder o questionário sobre.
07	A aula será planejada a partir das dúvidas dos alunos presentes na videoaula 03, com retomada de conceitos e registro de informações.	
08	Resolução de exercícios do material didático, relacionados a videoaula 03, em duplas, com mediação do professor.	Ler a TL sobre a aula prática que será realizada na aula 09.
09	Após retomada do roteiro da aula prática, a aula ocorrerá no laboratório, sobre o tema: Diluições.	Ler o artigo relacionado a soluções aquosas e construir questões científicas.
10	Aula planejada a partir das dúvidas dos alunos em relação ao artigo lido. Em equipes, os alunos apresentarão partes do artigo, relacionado com o conceito estudado.	Interpretação de um vídeo/experimento com base no conteúdo de diluição para produção de um texto explicativo.
11	A aula será destinada a resolução de atividades utilizando o aplicativo Plicker.	
12	O professor realizará uma exposição final dos conteúdos, a partir a lista de exercícios on-line, por meio da plataforma Kahoot.	Videoaula indicada pelo professor, onde mostra como construir um mapa conceitual.
13	Aula destinada a construção do mapa conceitual pelos alunos, relacionando todos os temas trabalhados, com mediação do professor.	Assistir Videoaula 04 - resumo para a avaliação final.
14	Aplicação da prova escrita do conteúdo. Envio do Link contendo o questionário investigativo sobre a fusão das metodologias.	

FONTE: Os autores (2021).

A pesquisa será promovida de forma presencial porque as escolas privadas, em Curitiba, já estão com atividades presenciais desde fevereiro de 2020. Não há mais restrições quanto a porcentagem máxima de alunos na escola; a maior parte dos alunos já está na modalidade presencial. Os alunos que se mantiverem 100% no on-line em nada serão comprometidos, visto que as atividades propostas podem ser realizadas tanto no presencial quanto no on-line. Os alunos que não aceitarem participar da pesquisa, continuarão normalmente participando das aulas, uma vez que os conteúdos ministrados são os do planejamento da escola.

Após a realização e a aplicação das metodologias, os alunos e o professor responderão um questionário O Professor, mesmo sendo um dos pesquisadores do Projeto, responderá ao questionário, uma vez que este foi elaborado antes da aplicação da prática. No questionário, o

ISSN: 2525-6645

professor apresentará os seus apontamentos e opiniões na perspectiva de professor atuante na educação básica, quanto a fusão das metodologias SAI e JiTT para a qualificação dos processos de ensino e aprendizagem, bem como quanto a própria ação pedagógica. Para a análise dos dados, optou-se pela análise estatística via software SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) para as questões objetivas, enfatizando a parte quantitativa via escala Likert, e para as questões discursivas a Análise Textual Discursiva (ATD), considerando a parte qualitativa numa perspectiva indutiva. Para as questões discursivas, utilizar-se-á a ATD, pois essa é "uma abordagem de análise de dados que transita entre duas formas consagradas de análise na pesquisa qualitativa, que são a análise de conteúdo e a análise de discurso" (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 118). A ATD inicia com uma "unitarização", segue-se para a articulação de significados semelhantes em um processo denominado de categorização e, posteriormente, emergem os metatextos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao término da pesquisa, espera-se identificar as potencialidades e os aspectos positivos e propulsores de formação da fusão entre as metodologias SAI e JiTT no ensino de química na Educação Básica. Afinal, por ser uma proposta de fusão metodológica, há questões que serão respondidas, tais como: i) as duas metodologias se interseccionam?; ii) a fusão metodológica propicia autonomia aos alunos?; iii) a fusão promove a aproximação entre o conteúdo e os sujeitos?; e, dentre outras, iv) a fusão via TD potencializa a aprendizagem dos alunos numa perspectiva ativa? Portanto, essa pesquisa apresenta relevância para o ensino e a aprendizagem de ciências e de matemática, visto que pode ser aplicada por docentes dessas áreas, desde que adapta aos objetivos específicos de cada componente curricular.

REFERÊNCIAS

ALVES, F. C. Diário-um contributo para o desenvolvimento profissional dos professores e estudo dos seus dilemas. **Millenium**, p. 222-239, 2004. Disponível em http://hdl.handle.net/10400.19/578. Acesso em: 26 dez. 2020.

BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. Aprendizagem Colaborativa, Troca de Saberes e Redes Sociais: tríade na Educação Básica. **Ens. Ci. Tecnol**., Ponta Grossa, v. 10, n. 2, p. 1-17, mai./ago. 2017.

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. Semina: **Ciências Sociais e Humanas**, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2011. http://dx.doi.org/10.5433/1679-0383.2011v32n1p25

BERGMANN, J.; SAMS, A. **Sala de aula invertida:** uma metodologia ativa de aprendizagem. Rio de Janeiro: LTC, v. 114, 2016.

BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J. A. (Orgs.). **A motivação do aluno:** contribuições da psicologia contemporânea. Petrópolis: Editora Vozes, p. 9-36, 2009.

ISSN: 2525-6645

DIAS, É.; PINTO, F. A Educação e a Covid-19. **Ensaio: aval. pol. públ. Educ**., Rio de Janeiro, v. 28, n. 108, p. 545-554, jul./set. 2020. https://doi.org/10.1590/S0104-40362019002801080001

KIELT, E. D. **Utilização integrada do Just-In-Time Teaching e Peer Instruction como ferramentas de ensino de mecânica no ensino médio mediadas por APP**. 2017. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Disponível em: http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/2470f. Acesso em: 17 jan. 2021.

LEITE, B. Aprendizagem tecnológica ativa. **Revista internacional de educação superior**, v. 4, n. 3, p. 580-609, 2018. https://doi.org/10.20396/riesup.v4i3.8652160

MORAES, R; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006. Disponível em: https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v12n1/08.pdf. Acesso em: 17 jan. 2021.

NOVAK, G. M. Just-in-time teaching. **New directions for teaching and learning**, v. 2011, n. 128, p. 63-73, 2011. https://doi.org/10.1002/tl.469

PASTORIO, D. P. et al. Elaboração e implementação de uma unidade didática baseada no Just-in-Time Teaching: um estudo sobre as percepções dos estudantes. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 42, 2020. https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2020-0296

PEREIRA, B. T.; FREITAS, M. C. D. **O uso das tecnologias da informação e comunicação na prática pedagógica da escola.** Universidade Federal do Paraná, p. 1381-8, 2009. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1381-8.pdf. Acesso em: 12 dez. 2020.

PEDROSO, R. R; et al. Estratégias de aprendizagem ativa “Flipped Classroom”,“Peer Instruction” e “Just-in-Time Teaching” no ensino de Astronomia. **SCIENTIA CUM INDUSTRIA**, v. 7, n. 1, pp. 64 — 68, 2019. http://dx.doi.org/10.18226/23185279.v7iss1p64

SCHNEIDER, E. M. et al. O uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (Tdic): Possibilidades para o Ensino (Não) Presencial durante a Pandemia Covid-19. **Revista Científica Educ@ ção**, v. 4, n. 8, p. 1071-1090, 2020. https://doi.org/10.46616/rce.v4i8.123

SILVA, F.; BEDIN, E. Peer Instruction e Just-in-Time Teaching e suas Atribuições ao Ensino de Química. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 3, n. 2, 28 jul. 2020. https://doi.org/10.5335/rbecm.v3i2.10736

SMOLARECK, R.D. Metodologias Ativas, Reflexões Para Reinventar O Ensino De Geografia, Em Época De Pandemia, **eduCAPES**, 2020.

ISSN: 2525-6645

VALENTE, J. A. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. BACICH, L.; MORAN, J. (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora:** uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, p. 26-44, 2018.

ISSN: 2525-6645

PROPOSTA PARA A CONCEPÇÃO DA INTERFACE DE UMA PLATAFORMA PARA A CONSTRUÇÃO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM FUNDAMENTADA NA ERGONOMIA E NO DESIGN DE INTERAÇÃO

BALBINO, Renata Oliveira[1]

[1]**rebalbino@yahoo.com.br**

KALINKE, Marco Aurélio[2]

[2]**marcokalinke23@gmail.com**

Área de Concentração: Educação Matemática

Linha de Pesquisa: Tecnologias da Informação e Comunicação no ensino de Ciências e Matemática

RESUMO: Este trabalho apresenta um projeto de pesquisa de doutorado, em andamento, que tem como objetivo desenvolver uma proposta para a concepção da interface de uma plataforma para a construção de Objetos de Aprendizagem de Matemática. A referida plataforma será assistida pela Inteligência Artificial e fará uso da programação intuitiva. No intuito de contribuir com a usabilidade dessa plataforma, propõe-se que a concepção de sua interface seja fundamentada na Ergonomia e no Design de Interação. A metodologia adotada será a Pesquisa em Design Educacional, segundo a qual devem ser desenvolvidas as fases preliminar, de prototipagem e de avaliação. Espera-se, como resultado desta pesquisa, contribuir com as compreensões sobre usabilidade e com a difusão da prática de construção de Objetos de Aprendizagem de Matemática, que levem em consideração as necessidades dos envolvidos nos processos de ensino e de aprendizagem.

PALAVRAS – CHAVE: Educação Matemática. Interface de plataforma. Design de Interação. Ergonomia.

INTRODUÇÃO

A prática pedagógica pautada em metodologias diversificadas, como por exemplo o uso de Tecnologias Digitais (TD), pode contribuir com alternativas aos processos de ensino e de aprendizagem. O avanço histórico das tecnologias incide no comportamento humano modificando as formas de comunicação e informação. Kenski (2008) afirma que a evolução tecnológica promove alterações nos processos educacionais. Assim, pode-se pensar a presença das TD no contexto educacional não como uma garantia, mas como uma possibilidade para a construção do conhecimento.

O objetivo geral dessa pesquisa é desenvolver uma proposta para a concepção da interface para uma plataforma de construção de Objetos de Aprendizagem (OA) para a disciplina de Matemática, fundamentada na Ergonomia que leve em consideração o Design de Interação.

A referida plataforma, denominada GenIA, fará uso da programação intuitiva e será assistida por Inteligência Artificial (IA). A IA pode ser descrita como a capacidade das máquinas simularem o pensamento humano em parte de suas funções, como por exemplo, identificar padrões, aprender, e a partir de problemas, tomar decisões de forma autônoma. Em

ISSN: 2525-6645

concordância com ideias Tikhomirov (1981), McCarthy, Minsky, Rochester e Shannon (1955), Minsky (1988) e Russel e Norvig (2010), definem a IA como uma ciência que prevê o desenvolvimento de métodos que habilitam máquinas a resolverem problemas como os humanos.

Um sistema suportado por IA pode ser treinado para absorver, analisar e organizar os dados buscando entender e identificar quais são os objetos, padrões e reações de diversos tipos. A proposta de trazer o recurso da IA para o contexto educacional, pode contribuir com a seleção de recursos que se aproximem das necessidades dos usuários.

No intuito de justificar que a interface de uma plataforma, concebida sob os Critérios Ergonômicos e que privilegiem o Design de Interação, pode contribuir com a usabilidade do professor, os objetivos específicos detalham os processos necessários para o desenvolvimento dessa pesquisa. Os Critérios Ergonômicos e os métodos de aplicação do Design de Interação serão identificados na literatura científica, com foco voltado para o âmbito educacional. A proposta para a concepção dessa interface privilegiará os critérios selecionados com objetivo de contribuir com a usabilidade da GenIA.

De acordo com a proposta metodológica da pesquisa, espera-se que seus resultados possam contribuir com usabilidade e com a difusão da prática de construção de OA, que levem em consideração as necessidades dos envolvidos nos processos de ensino e de aprendizagem de Matemática.

Esta pesquisa é parte de um projeto formado, até o momento, por uma equipe multidisciplinar de cinco pós-graduandos, sob a orientação de um mesmo professor. Esse projeto contempla a criação, o abastecimento, a busca de compreensões sobre ambientes de programação intuitiva, proposta da interface e a validação da GenIA.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Lévy (2010) defende a ideia de inteligência coletiva que visa o reconhecimento das habilidades que se distribuem nos indivíduos da sociedade. A fim de serem usadas e aproveitas em prol da coletividade, busca-se a estruturação dessas habilidades com a utilização das TD. Para Lévy, a sociedade é influenciada pelas tecnologias de seu tempo, que se encontram disponíveis em cada época.

Em concordância com o uso de recursos multimídia nos processos de ensino e de aprendizagem, Lévy afirma que:

> A multimídia interativa adequa-se particularmente aos usos educativos. É bem conhecido o papel fundamental do envolvimento pessoal do aluno no processo de aprendizagem. Quanto mais ativamente uma pessoa participar da aquisição de um conhecimento, mais ela irá integrar e reter aquilo que aprender (LÉVY, 2010, p. 40).

Nesta perspectiva, integrar ferramentas tecnológicas que possibilitem práticas exploratórias no âmbito educacional, pode contribuir com os processos de ensino e de aprendizagem. A construção de OA por meio da programação, que levem em consideração as necessidades dos envolvidos nos processos educacionais de Matemática, vai ao encontro da

ISSN: 2525-6645

possibilidade de utilizar diferentes modos de ensinar e construir conhecimentos.

A prática de estudo por meio do uso de OA permite o desempenho da habilidade de explorar um novo ambiente com a realização de atividades interativas. Rogers, Sharp e Preece (2013, p. 8) entendem Design de Interação como a ação de "projetar produtos interativos para apoiar os modos como as pessoas se comunicam e interagem em seus cotidianos, seja em casa ou no trabalho". Nesse viés, a concepção de uma interface que privilegie os métodos de aplicação do Design de Interação, considera de que forma, onde e por quem essa plataforma será utilizada. Para isso, serão levados em conta a otimização das interações do usuário com a plataforma.

Dentre as variadas áreas de estudo compreendidas pelo Design de Interação, a Ergonomia preocupa-se com o desenvolvimento e a aplicação de técnicas que possibilitem a adaptação do homem à sua atividade, de maneira eficiente e segura. Cybis, Betiol e Faust (2015, p. 242) definem Ergonomia "como a adaptação de um dispositivo a seu operador e a atividade que ele realiza". A fim de colaborar com a usabilidade de uma plataforma voltada para a criação de OA de Matemática, assistida pela IA e que faz uso da programação intuitiva, propõe-se considerar os Critérios Ergonômicos propostos por Cybis, Betiol e Faust (2015).

A adoção desses critérios tem, também, o objetivo de minimizar possíveis problemas ergonômicos em software interativo. Esse conjunto é composto por 10 critérios, brevemente descritos no Quadro 1.

QUADRO 1 – CRITÉRIOS ERGONÔMICOS

Critério	Descrição
Poder de marcar a experiência	Se preocupa com que as interações do usuário com a interface possam gerar percepções positivas.
Condução às ações do usuário	Se refere ao fato de que a interface deve apresentar orientações claras e concisas para os usuários.
A qualidade das apresentações	Prioriza a adequação entre o conteúdo e a expressão destas apresentações.
Ajuda e aprendizado	Se preocupa em ajudar o usuário a diminuir o número de erros cometidos e assim contribuir com o seu aprendizado.
A carga de trabalho	Se refere aos elementos da interface que privilegiam a redução da carga cognitiva e perceptiva do usuário.
Controle explícito	Se preocupa com as redundâncias e com a minimização dos erros por meio da especificação e explicitação dos controles de ações de entrada, realizadas pelo usuário.
Adaptabilidade	Busca equilíbrio entre os diferentes tipos de usuários.
Gestão de erros	Se refere ao tratamento dos erros de modo a evitar/reduzir sua ocorrência, reforçando a correção pelo usuário ou pela plataforma.
Homogeneidade/Coerência	Se preocupa com a distribuição e padronização dos objetos na tela.
Compatibilidade	Prevê que as características do sistema sejam compatíveis com as do usuário, ou seja, que considerem aspectos cognitivos, demográficos e culturais.

FONTE: A autora (2021).

ISSN: 2525-6645

A proposta de utilização desses critérios prevê o desenvolvimento de um conjunto de qualidades ergonômicas que possam favorecer a interatividade entre usuário e máquina e, dessa forma, contribuir com a usabilidade da GenIA. Os critérios estão sendo analisados e serão adaptados para serem incorporados na proposta de desenvolvimento da interface a ser implementada nesta plataforma. Até o momento da conclusão deste texto, não foram definidas todas as características a serem implementadas nessa interface. Com o objetivo de promover a interatividade do usuário com a plataforma, serão considerados elementos que privilegiam a redução da carga cognitiva e perceptiva do usuário, com instruções claras e feedback imediato.

METODOLOGIA

A metodologia adotada para o desenvolvimento desta pesquisa é de caráter qualitativo com a adoção de princípios da Pesquisa em Design Educacional. Esta relaciona-se ao estudo sistemático de concepção, desenvolvimento e avaliação de intervenções educacionais, que podem ser interpretadas, segundo Plomp (2013), como programas, ambientes de aprendizagem, materiais, produtos e sistemas destinados aos processos de ensino e de aprendizagem. Plomp (2013) explicita que esta metodologia é indicada para o desenvolvimento de projetos e produtos educativos ou inovadores destinados à resolução de problemas educacionais.

Ainda, esse autor indica que a Pesquisas em Design Educacional como estudos de desenvolvimento, são distinguidas nas fases preliminar, prototipagem e avaliação. Para tanto, são realizados estudos sistemáticos que compreendem a revisão de literatura, criação do modelo da plataforma e suas variações, bem como, sua validação para verificar se ela cumpre as especificações, neste caso, voltadas para a construção de OA de Matemática.

No intuito de justificar que a interface de uma plataforma, concebida sob os Critérios Ergonômicos e que privilegiem o Design de Interação, pode contribuir com a usabilidade do professor, serão considerados critérios propostos por Cybis, Betiol e Faust (2015).

Esta pesquisa trata de um estudo de desenvolvimento, e encontra-se na fase preliminar que compõe a revisão de literatura e o desenvolvimento de um estudo teórico, e compreende a investigação de estudos de pesquisas acerca da implementação de Critérios Ergonômicos em interfaces interativas para fins educacionais. Além disso, essa revisão contempla o estudo de teorias sobre as mudanças nas formas de comunicação e informação, resultantes da presença das tecnologias na sociedade.

A partir de modelos mais simples, a fase da prototipagem indicará o desenvolvimento de uma sequência de ações que têm como objetivo aprimorar e refinar possíveis intervenções na interface original da GenIA. A validação das ideias geradas na fase anterior é consequência da união de propostas e do refinamento de conceitos.

A fase de avaliação prevê a verificação da praticidade e eficácia, isto é, avalia se as ações, realizadas pelos pesquisadores, atingiram o objetivo proposto. Esta fase também considera possíveis recomendações para o aprimoramento das intervenções. Essa verificação será realizada de forma concomitante ao processo final de criação da GenIA, com a contribuição da equipe multidisciplinar da qual essa pesquisa é parte.

ISSN: 2525-6645

Segundo Powell e Ali (2018) a Pesquisa em Design Educacional propõe a criação de novas teorias e metodologias no intuito de minimizar as lacunas existentes entre a teoria e a prática educacional. Essa metodologia de pesquisa sugere que as teorias sejam resultantes dos processos educacionais na prática.

A teoria indica prospectivamente o design para o experimento, e é resultado das reflexões sobre possíveis desvios entre o esperado e o observado. Por fim, as raízes da Pesquisa em Design Educacional se refletem na sua orientação prática. A proposta para o design da interface consiste em um processo que se inicia na definição das necessidades do usuário e objetivos da plataforma. Para tanto são pensadas as escolhas de suas funcionalidades e no design dos elementos dessa interface.

CONSIDERAÇÕES PARCIAIS

A pesquisa apresentada neste trabalho tem como objetivo desenvolver uma proposta para a concepção da interface da plataforma GenIA, fundamentada na Ergonomia e no Design de Interação, para a construção de Objetos de Aprendizagem de Matemática. Esse objetivo tem o intuito de justificar que a interface de uma plataforma, concebida sob os Critérios Ergonômicos, que privilegie o Design de Interação, pode contribuir com a usabilidade do professor e com a prática de construção de OA de Matemática.

A fase preliminar desta pesquisa teve início com a realização de um mapeamento sobre a concepção de interfaces para plataformas com fins educacionais. Esse mapeamento, realizado na plataforma da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, não retornou nenhum resultado. Dessa forma, os estudos teóricos foram direcionados acerca da concepção de interfaces para softwares em geral. Até o momento, os Critérios Ergonômicos selecionados estão sendo analisados para serem adequados ao âmbito educacional, levando em consideração o Design de Interação.

As fases de prototipagem e de avaliação serão desenvolvidas a partir da ampliação da investigação sobre o tema proposto. Espera-se, como resultado desta pesquisa, contribuir com as compreensões sobre usabilidade e com a difusão da prática de construção de OA de Matemática, que levem em consideração as necessidades dos envolvidos nos processos de ensino e de aprendizagem.

As considerações finais acerca do que foi proposto serão apresentadas após a obtenção dos dados descritivos e da interpretação dos resultados obtidos com os estudos realizados. Espera-se que seu resultado possa colaborar com os processos educacionais, para a disciplina de Matemática além de contribuir com a usabilidade e difusão da prática de construção de OA.

REFERÊNCIAS

CYBIS, W.; BETIOL, A. H.; FAUST, R. **Ergonomia e Usabilidade – Conhecimento, Métodos e aplicações.** 3 ed. São Paulo: Novatec Editora Ltda, 2015.

ISSN: 2525-6645

KENSKI, V. M. **Educação e Tecnologias**: o novo ritmo da informação. Campinas, SP: Papirus, 2008.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência:** o futuro do pensamento na era da informática. 2.ed. Rio de Janeiro: Editora 34, 2010.

MCCARTHY, J.; MINSKY, M. L.; ROCHESTER, N.; SHANNON, C. E. **A Proposal for The Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence**. 1955. Disponível em: <http://www-formal.stanford.edu/jmc/history/dartmouth/dartmouth.html>. Acesso em: 05 nov. 2021.

MINSKY. M. **The Society of Mind**. New York: Ed. Touchstone, 1988.

PLOMP, T. Educational design research: an introduction. In: PLOMP, T., NIEVEEN, N. **Educational Design Research** – Part A: an introduction, Enschede: Netzodruk, 2013, p. 10 – 51.

POWELL, A. B.; ALI, K. V. Design Research in Mathematics Education: Investigating A Measuring Approach To Fraction Sense. In: CUSTODIO, J. F. et al. (Orgs). **Programa De Pós-Graduação Em Educação Científica E Tecnológica (PPGECT):** contribuições para pesquisa e ensino – São Paulo: Editora Livraria da Física, 2018, p. 221-242.

ROGERS, Y.; SHARP, H.; PREECE, J. **Design de interação:** além da interação homem – computador. Tradução de Isabela Gasparini. Revisão técnica de Marcelo Soares Pimenta. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

RUSSEL, S.; NORVIG, P. **Artificial Intelligence**: A Modern Approach. 3 ed. New Jersey: Pearson, 2010.

TIKHOMIROV, O. K. The psychological Consequences of Computarization. In Wertsch, J. V. (Ed.). **The Concept of Activity in Soviet Psychology**. New York: M. E. Sharpe Inc. 1981. p. 256 – 278.

ISSN: 2525-6645

L6 - LINHA DE PESQUISA: Educação não formal, Artes e Cultura na Educação em Ciências e Matemática

Centro Politécnico – s/n – Edifício da Administração – 4º Andar – CEP 81.531-990 – CP 19.081 – Jardim das Américas – Curitiba – PR
ppgecm@ufpr.br www.ppgecm.ufpr.br

ISSN: 2525-6645

PRÁTICAS EDUCATIVAS MUSEAIS INCLUSIVAS NA PERSPECTIVA DA PRODUÇÃO ACADÊMICA LATINOAMERICANA

SCHUINDT RECANELLO, Claudia Celeste[1]

[1]**claudiaschuindt.cs@gmail.com**

SILVEIRA, Camila[2]

[2]**camilasilveira@ufpr.br**

Área de Concentração: Educação em Ciências

Linha de Pesquisa: Educação não formal, Artes e Cultura na Educação em Ciências e Matemática

RESUMO: Os Museus de Ciências são espaços sociais relevantes para o processo educacional e que devem garantir o acesso e plena participação dos diferentes públicos. Neste sentido, este estudo de Doutorado objetiva mapear e analisar a produção científica latino-americana sobre ações inclusivas promovidas por instituições museais, buscando caracterizar e conceituar as práticas educativas museais inclusivas. O aporte teórico será orientado pelos estudos das práticas educativas museais em diálogo com os conceitos do campo da inclusão. A metodologia se caracteriza como qualitativa do tipo Estado da Arte e os documentos analisados englobarão produções que contemplem descritores específicos da temática em questão, de instituições museais acessíveis. Espera-se que a pesquisa contribua com a ampliação de conhecimentos sobre a inclusão em museus.

PALAVRAS – CHAVE: Museus de Ciências. Educação Inclusiva. Educação Museal. Ensino de Ciências.

INTRODUÇÃO

O museu é um espaço de educação de extrema relevância social diante da possibilidade de educar seus públicos, bem como local dedicado à guarda, pesquisa e proteção de acervos. A presente pesquisa, compreende que, nas instituições museais há processos de construção e recontextualização do conhecimento, que tem como base a realidade educacional ali instaurada, com destaque para o papel dos sujeitos envolvidos nessa dinâmica, em especial, os visitantes de museus (MARTINS, 2015).

Considerando a relevância dos Museus de Ciências e suas contribuições para o processo educacional, evidenciamos nesse campo um forte papel dessa prática na Educação Inclusiva. Indicamos a pouca incidência desse público nesses espaços e reafirmamos a necessidade de que tais visitantes assumam o papel de protagonistas nesses ambientes. Desta maneira, as instituições devem garantir, além do acesso, que os demais aspectos da inclusão sejam respeitados, para que todo visitante faça parte, de maneira autônoma e segura dos processos educacionais promovidos. Assim, o problema de pesquisa que orientará o presente estudo será: como as práticas educacionais museais inclusivas podem ser caracterizadas a partir da produção científica latino-americana? Tendo como objetivo geral analisar como as práticas educacionais museais inclusivas podem ser caracterizadas a partir da produção científica latino-americana e como possibilitam a inclusão nesses espaços, por meio dos seguintes objetivos específicos: i) identificar a produção científica latino-americana a respeito das práticas

ISSN: 2525-6645

educacionais museais; ii) caracterizar as práticas educativas inclusivas e como elas se apresentam; e, iii) analisar as práticas inclusivas nos espaços museais identificados.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A presente pesquisa tem o intuito de contribuir com as discussões sobre Educação Inclusiva em Museus de Ciências, buscando colaborar para que se ampliem as arguições no tocante às práticas educativas e à inclusão da pessoa com deficiência nesses espaços.

Segundo Mendes Braga (2017) a museologia atual segue um modelo de museu argumentativo que passa a propiciar a reflexão sobre a narrativa exposta e estimula a ampliação na forma de pensar, agir e compreender o que é apresentado. O autor defende ainda que a elaboração das exposições deve extrapolar a visão de que os objetos são monumentos que enclausuram a história desconectada das experiências dos próprios indivíduos que as produziram durante o período social vivido. Michel Allard e Suzanne Boucher (1998) e Van-Präet e Poucet (1992) defendem uma pedagogia museal, embasada em aspectos próprios desses contextos, tais como: o tempo, o objeto e o espaço e a interação do visitante com os mesmos.

Segundo o Caderno de Diretrizes Museológicas (2006, p. 149), a ação educativa museal:

> deve ser entendida como uma ação cultural, que consiste no processo de mediação, permitindo ao homem apreender, em um sentido amplo, o bem cultural, com vistas ao desenvolvimento de uma consciência crítica e abrangente da realidade que o cerca. Seus resultados devem assegurar a ampliação das possibilidades de expressão dos indivíduos e grupos nas diferentes esferas da vida social. Concebida dessa maneira, a ação educativa nos museus promove sempre benefício para a sociedade, determinando, em última instância, o papel social dos museus.

Essa preocupação com a educação museal fez com que os museus introduzissem estratégias que viabilizassem a comunicação com o público em suas exposições (MARANDINO, 2008). Segundo García Blanco (1999) os museus atenderam a necessidade de montar exposições a partir de seleções específicas do acervo que respeitassem as características e os interesses de cada tipo de público, independentemente de sua condição cultural, social ou física. Dessa maneira, os espaços museais devem garantir a todo o seu público, inclusive à pessoa com deficiência, o direito de desfrutar do espaço científico-cultural e participar de suas atividades de maneira íntegra, de forma que suas necessidades e características sejam respeitadas e preservadas.

Segundo Radloff (2019, p. 50):

> Prática educativa é um processo, planejado e desenvolvido, com intencionalidade educativa de promover, num dado tempo e contexto social, relações entre sujeitos e com os objetos museais, com a finalidade de oportunizar ao público visitante a elaboração de conhecimentos que contribuam para a sua formação humana, a participação social, apropriação e transformação cultural.

Assim, a prática educativa museal é considerada chave fundamental para garantir que as necessidades dos diversos públicos que frequentam os espaços científico-culturais sejam atendidas e respeitadas, partindo da premissa de que é necessário sensibilizar a todos, os

ISSN: 2525-6645

profissionais da instituição, os visitantes e a sociedade em geral, para que o foco seja sempre a pessoa e não sua deficiência (TOJAL, 2015).

Esse processo deve valorizar a interação do público com o ambiente, a manipulação e a contemplação ao mesmo tempo em que permite ao público intervir e "conferir um efeito de realidade" (NASCIMENTO, 2013, p. 241) de tal forma que insira o visitante em um movimento de reformulação e reconstrução de seus conhecimentos, conferindo aos objetos ali expostos, o papel de ferramentas para a aprendizagem, partes de um conjunto complexo de estratégias educativas e ao mesmo tempo, museológicas, que transformam a exposição em um palco de diálogo entre todo o tipo de visitante, independentemente de sua condição física ou social. A autora elenca que uma exposição interativa deve permitir:

> A acessibilidade do tema através da manipulação; o desenvolvimento da autonomia do visitante; o diálogo com visitantes de diferentes horizontes culturais; a oferta de experiências significativas para públicos diferenciados; a oferta de experiências sensíveis apelando para todos os sentidos dos visitantes (NASCIMENTO, 2013, p. 241).

Considerar uma prática educativa inclusiva em Museus de Ciências pressupõe uma reflexão a respeito dos processos de aprendizagem que ocorrem nesses espaços, o que implica em processos específicos, tais como os elementos, o lugar, o tempo e a história, por meio de processos de contemplação, manipulação e prazer (NASCIMENTO, 2013). É essencial disponibilizar, para o público, informações, conteúdos e espaços de encontro e diálogo, de forma que diferentes posturas e visões de mundo tenham voz e possam ser legitimadas.

Ou seja, a construção do conhecimento não é algo linear, outros elementos constituem esse movimento, assim, é missão da instituição, estruturar as práticas educativas museais, divulgar suas atividades, elaborar materiais de apoio, formar profissionais, acompanhar o atendimento ao público e aperfeiçoar os recursos existentes (TOJAL, 2015). Dessa maneira, a fim de conceituar a prática educativa inclusiva, a questão de pesquisa que norteia esse trabalho é: como as práticas educacionais museais inclusivas podem ser caracterizadas a partir da produção científica latino-americana?

METODOLOGIA

O presente estudo classifica-se como de natureza qualitativa por possuir aspectos característicos na escolha de métodos e teorias convenientes aos objetivos da pesquisa, reconhecimento e análise de diferentes perspectivas (FLICK, 2008). Pautando-se na metodologia do Estado da Arte, que procura mapear e discutir a produção científica em diferentes áreas do conhecimento, buscando identificar quais aspectos e dimensões vêm sendo trabalhados, considerando as diferentes épocas e lugares, as formas e condições em que essas produções têm sido desenvolvidas (FREITAS; PALANCH, 2015).

Será realizada um levantamento nas plataformas de artigos científicos, teses e dissertações com o intuito de identificar a produção acadêmica a respeito das práticas museais inclusivas, de acordo com os critérios estabelecidos *a priori*:

ISSN: 2525-6645

a) **Descritores**: museu (s); museu (s) de Ciências; espaço (s) não formal (is); inclusão; inclusiva; acessibilidade; acessível; deficiência; deficiente; necessidades especiais[12], e, prática educativa.

b) **Bancos de dados:** BDTD - Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações; Biblioteca Digital da USP – Integração da América Latina; Biblioteca Digital USP; BIOE - Banco Internacional de Objetos Educacionais; Catálogo de Teses e Dissertações – CAPES; DELALUS – Banco de Dados Bibliográficos da USP; Educ@ - Portal de revistas online de Educação; ERIC – Institute of Education Science; Portal de Periódicos CAPES; Portal de Revistas da USP; Redalyc; SciELO; SIBi - Portal de Busca integrada; e, SIBi Lista de Revistas.

c) **Critérios de seleção:** tratar sobre acessibilidade e/ou inclusão e estar relacionado às práticas educativas desenvolvidas nos Museus de Ciências.

Os dados estão sendo compilados na plataforma EndNote – *software* gerenciador de bibliografias para organização de artigos científicos, que importa referências bibliográficas e as organiza em grupos temáticos. E, a partir da constituição do corpus da pesquisa, os dados serão tratados e sistematizados seguindo os pressupostos da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2016), de acordo com as categorias emergentes.

Posteriormente, serão realizadas as interpretações e análises dos resultados, juntamente com os referenciais teóricos da pesquisa, procurando analisar como as práticas educativas museais podem ser conceituadas a partir da produção científica latino-americana, bem como a proposição de uma prática educativa museal inclusiva apoiando-se nas dimensões propostas por Nascimento (2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As ações educativo-culturais nos Museus de Ciências ganharam uma dimensão ampliada, na busca por novos métodos e estratégias de incluir os mais diversos públicos. No que se refere especialmente aos museus dessa tipologia, um movimento advindo do campo específico da divulgação científica, influenciou fortemente a ampliação dessas instituições em todo o mundo (MARANDINO, 2008). O processo de aprendizagem que ocorre nos museus está atrelado às relações pessoais estabelecidas na sociedade e nos diferentes grupos nos quais os sujeitos estão inseridos (CAZELLI; MARANDINO; STUDART, 2003), somado a estes, a mediação e o contexto social, histórico e cultural do visitante. Nesse contexto surge a demanda da criação de programas educativos inclusivos, voltados à preocupação do indivíduo como cidadão com direito à cultura, educação e lazer.

Assim, com o propósito de mapear e analisar a produção científica latino-americana sobre as práticas educativas inclusivas promovidas por instituições museais, buscando caracterizar e conceituá-las, foram feitas buscas nos bancos de dados anteriormente citados. Essas informações foram tabuladas com o intuito de criar categorias temáticas por meio da análise dos dados, conforme exemplificado no Quadro 1 a seguir:

[12] Esse termo caiu em desuso, mas para fins de pesquisa foi utilizado.

ISSN: 2525-6645

QUADRO 1 – Publicações dos museus de ciências acessíveis da américa latina

Tipo de publicação	Nº	Título	Autoria	Assunto
Artigo	2021	Acessibilidade e Inclusão em Museus e Centros de Ciências em Teses e Dissertações	Leonésia Leandro, Ana Paula Boff, Anelise Maria Regiani	Verificar o público-alvo e as estratégias ou recursos de acessibilidade em museus e centros de ciências
Artigo	2013	A inclusão no Museu de Zoologia da USP: recursos educativos especiais	Lourenço, Márcia Fernandes	Apresentar os materiais especiais e outras ações educativas realizadas para a inclusão de deficientes visuais e intelectuais

FONTE: As autoras (2020).

Até o momento foram localizadas 856 publicações relacionadas aos museus de Ciências, acessibilidade, inclusão e práticas educativas. Dentre essas, ainda serão selecionadas as publicações que farão parte do escopo deste trabalho, seguindo critérios de seleção que serão definidos a partir do agrupamento de informações. As análises na perspectiva das práticas educativas museais estão em desenvolvimento. Os resultados preliminares mostram que a maioria dos trabalhos localizados são de instituições brasileiras e abordam a relação visitante-exposição, o que futuramente será discutido a partir das dimensões estabelecidas por Nascimento (2013) que são: visitante, objeto museal, interatividade e prática educativa.

Diante disso, aponta-se a importância da preparação e implantação de práticas educacionais voltadas ao processo de inclusão de públicos com deficiência em espaços museais, possibilitando que o visitante possa usufruir do patrimônio cultural, bem como compreender, interagir e dialogar com os objetos expostos, possibilitando a construção de um conhecimento crítico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Espera-se com essa pesquisa, conceituar o que é prática educativa inclusiva nos Museus de Ciências e compreender como ela possibilita a inclusão da pessoa com deficiência nesses espaços, ampliando a produção, apontando possíveis lacunas no que se refere à temática e ressaltando a importância das instituições museais para o Ensino de Ciências e para a Educação Inclusiva.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

ISSN: 2525-6645

ALLARD, M.; BOUCHER, S. **Éduquer au musée**. Un modèle théorique de pédagogie muséale. Montréal: Éditions Hurtubise HMH Ltée, 1998.

BARDIN L. **Análise de conteúdo**. 3. ed. Lisboa: Edições 70. 2016.

CADERNO DE DIRETRIZES MUSEOLÓGICAS. Brasília: Ministério da Cultura / Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional / Departamento de Museus e Centros Culturais, Belo Horizonte: Secretaria de Estado da Cultura/ Superintendência de Museus, 2º Edição, 2006.

CAZELLI, S.; MARANDINO, M.; STUDART, D. Educação e comunicação em Museus de Ciência: aspectos históricos, pesquisa e prática. In: **Educação e museu**: a construção social do caráter educativo dos Museus de Ciência, Rio de janeiro: Access, p. 83-106. 2003.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3.ed. Porto Alegre: Artmed editora, 2008.

FREITAS, A. V.; PALANCH, W. B. DE L. Estado da Arte Como Metodologia de Trabalho Científico na Área de Educação Matemática: Possibilidades e Limitações. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 8, n. 18, 18 dez. 2015. Disponível em: http://seer.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/867/983. Acesso em: 09 ago. 2021.

GARCÍA BLANCO, Á. **La exposición, um medio de comunicación**. Madrid: Akal, 1999.

MARANDINO, M. **Educação em museus**: a mediação em foco. São Paulo: FEUSP, 2008.

MARTINS, L. C. Como é criado o discurso pedagógico dos museus? Fatores de influência e limites para a educação museal. **Museologia & Interdisciplinaridade**, v. 3, n. 6, p. 49–68, 2015. Disponível em: https://periodicos.unb.br/index.php/museologia/article/view/16694. Acesso em: 26 out. 2021.

MENDES BRAGA, J. Desafios e Perspectivas para Educação Museal. **Museologia & Interdisciplinaridade**, Brasília, v. 6, n. 12, p. 55-64, set. 2017. Disponível em: <http://periodicos.unb.br/ojs248/index.php/museologia/article/view/23288>. Acesso em: 25 ago. 2021.

NASCIMENTO, S. S. do. O desafio de construção de uma nova prática educativa para os museus. In.: **Museus**: dos Gabinetes de Curiosidades à Museologia Moderna. Belo Horizonte: Fino Traço, 2013.

RADLOFF, C. M. B. **Interfaces de Práticas Educativas entre Museus e Escolas do Alto Vale do Itajaí**. 2019. 156p. Dissertação. Programa de Pós-graduação, Mestrado em Educação. Universidade Regional de Blumenau. Blumenau, 2019.

ISSN: 2525-6645

TOJAL, A. Política de acessibilidade comunicacional em museus. **Museologia & Interdisciplinaridade**, Brasília, v. 4, n. 7, p. 190-202, nov. 2015. Disponível em: <http://periodicos.unb.br/index.php/museologia/article/viewFile/16629/11864>. Acesso em: 05 set. 2021.

VAN-PRAËT, M; POUCET, B Les Musées, Lieux de Contre-Éducation et de Partenariat avec l'École. **Éducation & Pédagogies**, v. 16, p. 21-29. 1992. Disponível em:< http://www.ac-grenoble.fr/patrimoine-education/seminaire/contreduc_partena.htm>. Acesso em 12 set. 2021.

ISSN: 2525-6645

XII WORKSHOP
II ESCOLA DE VERÃO
PPGECM - UFPR
07 A 11 DE MARÇO DE 2022 - CURITIBA - PR

CIÊNCIA CIDADÃ E A EDUCAÇÃO BÁSICA: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO DAS INICIATIVAS BRASILEIRAS

IORCZESKI, Gabriel Antonio[1]

[1]**gabriel.iorc13@gmail.com**

REIS, Rodrigo Arantes[2]

[2]**reisra@gmail.com**

JOUCOSKI, Emerson[3]

[3]**joucoski@ufpr.br**

Área de Concentração: Educação em Ciências

Linha de Pesquisa: Educação não formal, Artes e Cultura na Educação em Ciências e Matemática

RESUMO: A ciência cidadã vem se popularizando como uma abordagem eficaz em pesquisas científicas das mais variadas áreas. Muitas dessas iniciativas buscam desenvolver o engajamento dos professores e alunos da rede básica de ensino. A minha pesquisa objetiva caracterizar as iniciativas de projetos baseados em ciência cidadã brasileiras com atuação na educação básica quanto aos elementos norteadores, as concepções de ciência cidadã e a atuação nas escolas. Para isso, serão aplicados questionários para delimitar os projetos que fazem parte da Rede Brasileira de Ciência Cidadã (RBCC) para a análise. Depois de delimitados os projetos, serão realizadas entrevistas com os gestores com o objetivo de compreender o processo de criação das iniciativas, como elas operam dentro do contexto educacional e as concepções de ciência cidadã que fundamentaram sua criação.

PALAVRAS – CHAVE: Ciência cidadã. Rede brasileira de ciência cidadã. Ensino de ciências. Educação não formal.

INTRODUÇÃO

A ciência cidadã se constitui como um dos pilares do movimento da ciência aberta, movimento que defende a prática da ciência mais colaborativa e que permita o livre acesso da população aos dados produzidos pelas pesquisas. Nesse sentido, a ciência cidadã é entendida como a parceria entre cientistas profissionais e interessados em ciência no desenvolvimento de pesquisas científicas. Essa prática está muito presente em pesquisas científicas que demandam de uma coleta de dados robusta em um espaço geográfico amplo que sem a ajuda dos voluntários não seria possível serem realizadas pela falta de recursos financeiros, recursos humanos ou o investimento de tempo que seria necessário para serem concluídas.

Devido ao desenvolvimento de tecnologias de fácil acesso pela população, como celulares, internet e computadores, a ciência cidadã se popularizou no final dos anos 2000, sendo uma das principais ferramentas utilizadas pelos voluntários na coleta de dados e divulgação de informações, além de facilitar o diálogo entre a equipe de cientistas e seus voluntários. Existem diversas plataformas virtuais de ciência cidadã disponíveis para que novos projetos sejam cadastrados ou para que os interessados em ciência possam participar, como o *Zooniverse* (zooniverse.org), *INaturalist* (inaturalist.org), e no Brasil o SiBBr (Sistema de

ISSN: 2525-6645

Informação sobre a Biodiversidade Brasileira/sibbr.org.br). O País também possui a Rede Brasileira de Ciência Cidadã (RBCC), composta por cientistas, colaboradores e praticantes da ciência cidadã. A RBCC incentiva a conexão entre as iniciativas de ciência cidadã brasileiras, além de promover grupos de trabalho, debates e *workshops* sobre a temática.

Alguns projetos de ciência cidadã no Brasil possuem articulação com as escolas da rede básica de ensino, envolvendo seus professores e alunos na pesquisa científica. A participação do público escolar nessas iniciativas demonstra-se uma ferramenta para discutir conceitos científicos de maneira prática, além de contribuir no entendimento do processo científico através do diálogo com cientistas profissionais. O meu problema de pesquisa surge diante da necessidade de se conhecer de maneira mais aprofundada os projetos de ciência cidadã e sua relação com os estudantes e professores da rede básica. Portanto, a pesquisa busca investigar quais são os projetos de ciência cidadã no Brasil com atuação na educação básica e que elementos norteadores (público-alvo, temática, protocolos etc.) fundamentam tais projetos.

O objetivo geral da pesquisa é caracterizar as iniciativas de ciência cidadã brasileiras com atuação na educação básica quanto aos seus elementos norteadores, concepções de ciência cidadã e sua atuação nas escolas. Os objetivos específicos da pesquisa são: identificar as iniciativas de projetos do tipo ciência cidadã presentes na Rede Brasileira de Ciência Cidadã (RBCC) que possuam professores e estudantes da educação básica como público-alvo; investigar quais são os elementos norteadores das iniciativas (temática trabalhada, região de atuação, protocolos utilizados, etc.); verificar com os responsáveis o processo de criação dessas iniciativas, as concepções de ciência cidadã que guiaram a elaboração do projeto e quais ações são realizadas nas escolas.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A participação de cientistas não profissionais, autodidatas e amadores em trabalhos científicos e tecnológicos teve origem entre os séculos XVIII e XIX e se envolviam com a prática de ciência e tecnologia (C&T), como atividades alternativas às suas profissões. É importante ressaltar que os cientistas só foram reconhecidos como uma profissão formal no final do século XIX, portanto muitos também exerciam outras profissões em paralelo com sua carreira científica. A participação pública na ciência se amplia ao final do século XX com o avanço tecnológico e o acesso à informação, atingindo públicos mais diversificados. Surgiram nesse momento vários movimentos da ciência aberta, como o movimento dos fazedores (*makers*) e as iniciativas de ciência cidadã (SILVERTOWN, 2009; STEPHENS, 1982).

Como discutido na introdução, a ciência cidadã surge como um dos pilares da ciência aberta, movimento que tem um alcance internacional contrário ao capitalismo cognitivo, que captura e privatiza o conhecimento produzido de forma coletiva. A ciência aberta se modifica e incorpora novos elementos à medida que as discussões avançam, portanto se configura como um termo guarda-chuva que também discute outras frentes, "como dados científicos abertos, ferramentas científicas abertas, *hardware* científico aberto, cadernos científicos abertos e wikipesquisa, ciência cidadã, educação aberta" (ALBAGLI, 2015, p. 15).

O termo ciência cidadã é comumente creditado aos pesquisadores Alan Irwin e Rick Bonney, entre os anos de 1995 e 1996. Irwin utilizou o termo para falar sobre uma "ciência

ISSN: 2525-6645

democrática", que é aprovada e desenvolvida pelos próprios cidadãos, e também para enfatizar a responsabilidade que a ciência possui com a sociedade. Já Bonney utilizou o termo para falar sobre uma "ciência participativa", buscando descrever projetos em que o público se envolve ativamente na investigação científica e na conservação ambiental. Atualmente existem inúmeras iniciativas de ciência cidadã que se inserem entre essas duas visões, que vão desde projetos que buscam engajar o público com a ciência por meio do desenvolvimento da cidadania científica, até projetos que se preocupam em envolver interessados em ciência em pesquisas científicas (COOPER; LEWENSTEIN, 2016; CECCARONI et al., 2017).

As iniciativas de ciência cidadã podem conduzir seus projetos através de duas grandes vertentes: a pragmática (ou instrumental) e a democrática. Na vertente pragmática as iniciativas buscam mobilizar seus voluntários a contribuírem na coleta de dados de relevância científica. Entretanto, não há preocupação de disponibilizar os dados obtidos aos participantes e sua participação muitas vezes não ocorre na elaboração de perguntas de pesquisa ou objetivos, limitando-se a coleta de informações (crowdsourcing science). Na vertente democrática há uma maior preocupação das iniciativas em incluir os cientistas amadores na criação das questões de pesquisa e nos objetivos, além de ter um papel importante nos rumos que a pesquisa toma (ALBAGLI, 2015).

Ceccaroni e colaboradores (2017) apresentam diferentes tipologias desenvolvidas pelos pesquisadores para classificarem os projetos de ciência cidadã dentro de categorias. Entre as tipologias apresentadas, a classificação pelo nível de participação dos cidadãos na pesquisa científica proposta por Shirk e colaboradores (2012) é a mais conhecida e a mais adotada. Portanto, podemos classificar as iniciativas de ciência cidadã em cinco níveis de grau de participação: contratuais, contributivos, colaborativos, co-criados e colegiais.

Em relação às dimensões das pesquisas realizadas pelas iniciativas, elas podem ter um viés científico, educacional ou uma mistura de ambas. Conforme Edelson et al. (2018), durante a elaboração de projetos de ciência cidadã deve-se tomar cuidado com alguns equívocos em relação a essas dimensões. Não é porque a iniciativa possui um viés científico que vai automaticamente também ser educativo, ou vice-versa.

METODOLOGIA

Através da página da RBCC é possível obter a lista de membros participantes, ou seja, daqueles que preencheram um questionário de intenção de fazer parte da rede. Através da tabela disponível na área "Quem somos" fez-se uma investigação preliminar das iniciativas de ciência cidadã, juntamente com o nome do responsável e de sua instituição de origem. Identificaram-se, em 17/09/2021 cerca de 190 projetos que fazem parte da RBCC, com atuação nas mais variadas áreas, como no monitoramento de determinadas espécies de animais, qualidade da água, astronomia, arquitetura e nas ciências sociais. Apesar de possuir um número expressivo de projetos, nem todos são facilmente encontrados ao pesquisar por páginas na internet, redes sociais ou aplicativos de celular, pois nem todos os membros disponibilizam maiores informações sobre o projeto. Diante disso, não seria possível delimitar as iniciativas que atuam na educação básica apenas pelas informações contidas pela tabela de membros da RBCC.

ISSN: 2525-6645

Optou-se por contatar todos os membros participantes da rede, para através do questionário fazer o recorte daquelas iniciativas que atuam em conjunto com escolas.

Para a delimitação das iniciativas será elaborado um questionário com perguntas abertas e fechadas que objetiva identificar quais projetos que fazem parte da RBCC se enquadram no perfil de iniciativas que buscamos trabalhar na pesquisa. Esse questionário será enviado por *e-mail* para os responsáveis/membros da gestão dos projetos. Depois de delimitados os projetos que serão analisados, buscaremos compreender o processo de criação das iniciativas, como elas operam dentro do contexto educacional e as concepções de ciência cidadã que fundamentaram sua criação através de entrevistas com os responsáveis pela iniciativa.

Para auxiliar no desenvolvimento das questões que irão compor o questionário e as entrevistas será utilizado como referencial teórico Vieira (2009), que discute o processo de construção de um questionário, seleção de respondentes e os erros mais comuns nesse tipo de abordagem. Os respondentes dos questionários são os membros participantes da RBCC responsáveis pelos projetos informados na lista de membros. Para analisar os dados obtidos através dos questionários e das entrevistas, serão utilizados os referenciais teóricos para categorizar as iniciativas nas diferentes tipologias, visões dos pesquisadores a respeito da ciência cidadã, estratégias de engajamento e as estratégias de *design* adotadas pelo projeto para o desenvolvimento da pesquisa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ciência cidadã aliada ao ensino de ciências pode ser uma ferramenta útil para a aprendizagem de determinados conceitos científicos de maneira prática, além de possibilitar o entendimento maior das crianças e adolescentes sobre o processo científico. Para o ensino a ciência cidadã auxilia na educação científica e ambiental, podendo influenciar políticas públicas de proteção ambiental e auxiliando os cientistas com a obtenção de dados e informações importantes para suas pesquisas. As iniciativas também podem contribuir na mudança de atitudes e comportamentos de seus participantes, despertar o pensamento crítico, promover o bem estar e entretenimento, e estimular a participação civil.

Portanto, é necessário conhecer as iniciativas que estão atuando nas escolas da rede básica de ensino no Brasil, buscando compreender como elas são pensadas e trabalhadas dentro desse contexto. Investigá-las permitirá que pesquisadores com o interesse em desenvolver projetos de ciência cidadã para esse público possam conhecer as iniciativas nacionais existentes e como ocorreu o seu processo de criação e planejamento, possibilitando ainda a formação de parcerias entre projetos ou a integração de novos membros para as equipes responsáveis.

REFERÊNCIAS

ALBAGLI, S. Ciência aberta em questão. In: ALBAGLI, S.; MACIEL, M. L.; ABDO, A. H. (Orgs.). **Ciência aberta, questões abertas**. Brasília: IBICT, p. 9-25, 2015.

ISSN: 2525-6645

CECCARONI, L. et al. 'Civic Education and Citizen Science: Definitions, Categories, Knowledge Representation'. In: CECCARONI, L.; PIERA, J. **Analyzing the Role of Citizen Science in Modern Research**. Hershey, PA: IGI Global, p. 1–23, 2017.

COOPER, C.B; LEWENSTEIN, B.V. Two meanings of Citizen Science. In: CAVALIER, D. (ed.) **The Rightful Place of Science:** Citizen Science. Tempe, AZ: Arizona State University Press, 51–62, 2016.

EDELSON, D. C. et al. Designing Citizen Science for Both Science and Education: A Workshop Report. **BSCS Science Learning**: Colorado Springs, CO, 2018.

INATURALIST. Projetos. Disponível em: <https://www.inaturalist.org/projects>. Acesso em: 06 nov. 2021.

RBCC. **Quem faz parte da RBCC?** Disponível em: <https://sites.usp.br/rbcienciacidada/a-rbcc/>. Acesso em: 28 out. 2021.

SHIRK, J. L. et al. Public Participation in Scientific Research: a Framework for Deliberate Design. **Ecology and Society**, v. 17, n. 2, 2012.

SILVERTOWN, J. A new dawn for citizen science. **Trends in ecology & evolution**, v. 24, n. 9, p. 467-471, 2009.

STEPHENS, M. D. The role of the amateur in nineteenth century American and English scientific education. **The Vocational Aspect of Education**, v. 34, n. 87, p. 1-5, 1982.

VIEIRA, S. **Como elaborar questionários**. São Paulo: Atlas, 2009.

ZOONIVERSE. Disponível em: <https://www.zooniverse.org/>. Acesso em: 06 nov. 2021.

ISSN: 2525-6645

A RELAÇÃO ENTRE CIÊNCIA E POESIA NA OBRA DE CECÍLIA MEIRELES: UM ESTUDO SOBRE O "O ESTUDANTE EMPÍRICO"

MONTEIRO, Julia Amorim[1]

[1]**juliaamonteiro9@gmail.com**

SILVEIRA, Camila[2]

[2]**camilasilveira@ufpr.br**

Área de Concentração: Educação em Ciências

Linha de Pesquisa: Educação não formal, Artes e Cultura na Educação em Ciências e Matemática

RESUMO: O presente trabalho investiga a relação entre Ciência e Poesia a partir do livro "O Estudante Empírico", da poeta brasileira Cecília Meireles. A pesquisa é de natureza qualitativa do tipo Documental e os dados serão interpretados a partir de categorias teóricas sobre as potencialidades dos versos cecilianos para a Educação Científica, sistematizados por meio da Análise de Conteúdo. Neste texto apresentamos a obra e considerações gerais sobre a relação entre Ciência e Poesia. Espera-se com este trabalho, contribuir com o aprofundamento das discussões sobre Ciência e Poesia a partir das poesias cecilianas que compõem o livro, contribuindo com os avanços teóricos para o campo do Ensino de Ciências.

PALAVRAS – CHAVE: Poesia. Educação Científica. Ciência e Arte. Educação.

INTRODUÇÃO

A relação entre Ciência e Arte parte do pressuposto de que estas duas linguagens "pertencem à mesma busca imaginativa humana, embora ligadas a domínios diferentes de conhecimento e valor" (MOREIRA, 2002, p. 17). Apesar da relação entre ambos os campos de conhecimentos já ter sido traçada (REIS; GUERRA; BRAGA, 2006; SAWADA; ARAÚJO-JORGE; FERREIRA, 2017), ainda predomina uma visão de que eles não se comunicam.

Essa dicotomia construída entre Ciência e as Humanidades foi estudada por Snow (1997), que apontou que a distância entre a cultura científica e a cultura humanística dificulta a solução de problemas reais. O autor, então, defende a aproximação entre essas duas culturas para que haja uma compreensão holística do mundo e propõe que isso seja feito por meio da Educação.

Diversos estudos sobre a relação entre Ciência e Arte já foram realizados, tanto no que diz respeito à Formação de Professores, quanto ao Ensino de Ciências. O ensaio de Rangel e Rojas (2014) e os escritos de Cachapuz (2014) são exemplos de produções que nos fazem refletir sobre como uma visão integrada sobre Ciência e Arte pode contribuir para uma formação integral dos sujeitos. E o trabalho de Moreira (2002), Zanetic (2006) e Galvão (2006) apontam as potencialidades de partir da literatura e canções para ensinar Ciências.

Considerando as potencialidades educativas da relação entre Ciência e Poesia apontadas nos trabalhos supracitados, situamos no livro "O Estudante Empírico", da poeta, cronista e folclorista brasileira Cecília Meireles, a oportunidade de aprofundar as contribuições

ISSN: 2525-6645

para o campo do Ensino de Ciências. O livro em questão contém poemas que, entre um verso e outro, a autora expõe questões de uma jovem estudante em seu universo escolar, trazendo diferentes vivências da sala de aula para a poesia, como aulas de anatomia, geometria, o nome das coisas e buscando construir um aprendizado em tudo o que acontece (RAMANZINI, 2014).

Este livro foi escolhido por se tratar de escritos de uma autora brasileira renomada, conhecida e muito estudada, na qual suas obras nos ajudam a compreender o mundo e nossa própria existência (SÁBER; SANTOS, 2011). Além disso, mesmo sendo amplamente estudada, encontramos uma lacuna a ser investigada no que tange às obras de Cecília, sobre as representações presentes, feitas de forma consciente ou não, sobre Ciência. Dessa forma, este trabalho tem como problema de pesquisa a seguinte questão: "como a Ciência, a Arte e a Educação se fundem nos poemas que compõem a obra 'O Estudante Empírico' de Cecília Meireles?". Buscando responder este problema, este trabalho tem como objetivo geral investigar a relação entre Ciência e Poesia a partir do livro "O Estudante Empírico", e como objetivos específicos: i) discutir sobre Ciência e Arte a partir de uma perspectiva histórica; ii) identificar, nos poemas de Cecília, as representações que a autora faz sobre a Ciência; e iii) discutir sobre as potencialidades didáticas dos poemas presentes no livro para aulas de Ciências.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A literatura, nas ideias de Candido (2006), se trata de uma transposição do real para o campo do ilusório por meio de uma estilização formal, que se propõe a ordenar as coisas, os seres e os sentimentos. Nessa expressão artística, há a combinação de elementos que dizem respeito à realidade natural ou social e elementos técnicos. Quando pensamos na combinação desses elementos, temos ainda que pensar na liberdade do (a) escritor (a) como ponto nevrálgico da produção de uma obra literária, já que ele (a) eventualmente precisa ter liberdade para "modificar a ordem do mundo justamente para torná-lo mais expressivo; de tal maneira que o sentimento da verdade se constitui no leitor graças a esta traição metódica" (CANDIDO, 2006, p. 21). O autor ainda acrescenta que esse paradoxo é o cerne do trabalho literário e que isso garante sua eficácia como representação do mundo.

Nessa direção, partindo do papel da Poesia, em representar o mundo, nos sustentamos nas ideias de Moisés (2019), que aponta que a atividade poética tem evoluído ao longo do tempo adaptando-se às circunstâncias e aos contextos, e ainda assim conserva muito do que impulsionou sua origem: presença e representação de vozes humanas que "para sobreviver ou até para existir precisa encontrar ouvidos humanos que a propaguem e multipliquem, integrando-a ao cotidiano da vida comum" (MOISÉS, 2019, p. 14).

Moisés (2019) ainda colabora conosco quando traz que o poeta deve se mover pelo "propósito amador da poesia, aquele que não tem pressa" (p. 16), superando o imediatismo dos tempos atuais. Em consonância com Cícero (2017), foi esse imediatismo do mundo contemporâneo que parece ter dificultado a apreciação da poesia, já que há uma valorização instrumental do ser e da eficiência. Sendo assim, o autor diz que devido a essas questões, é tido como irracional os sujeitos que investem tempo em algo que não trará lucro ou compensação e, por isso, "poucos se permitem mergulhar no poema, isto é, pensar nele, com ele, através dele,

ISSN: 2525-6645

pondo à disposição dele, pelo tempo que se faça necessário, o livre jogo de todas as faculdades que esse pensamento integral requeira" (CÍCERO, 2017, p. 61).

Assim, como a Ciência, a Poesia nos possibilita um modo de perceber as coisas e o mundo. O ponto de chegada da ensinança poética é, na verdade, o processo da aprendizagem e não a possibilidade infinita de resultados (MOISÉS, 2019), valorizando o ato encantado do conhecimento.

Nessa direção, ao nos propormos partir da Poesia de Cecília Meireles para pensarmos sobre a Educação Científica, é necessário pontuar que o poema não existe para nos servir, ou seja, ele tem seu fim em si próprio. Podemos julgá-lo, suscitar discussões a partir dele, pensar em interpretações, mas sempre tendo em mente que além de ser um poema, ele não tem qualquer outra utilidade (CÍCERO, 2017).

Cecília exerceu, durante toda sua vida, papéis que de forma direta ou indireta estavam associados com a educação, como professora, poeta, cronista, folclorista, crítica literária e tradutora de livros estrangeiros. E o livro "O Estudante Empírico" revela a centralidade das experiências educativas da autora em cada verso de seus poemas.

METODOLOGIA

Este trabalho é de caráter qualitativo e de acordo com Ludke e André (1986), "envolve a obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada" (1986, p. 13). Além disso, se caracteriza como Pesquisa Documental, que se trata de uma valiosa técnica de abordagem de dados qualitativos (LUDKE; ANDRÉ, 1986).

Segundo Bravo (1991), podem ser considerados documentos todas as realizações produzidas pelo ser humano que se mostram como indícios de sua ação e que podem revelar suas ideias, opiniões e formas de atuar e viver. Além disso, os documentos são aqueles que "não receberam nenhum tratamento científico, como relatórios, reportagens de jornais, revistas, cartas, filmes, gravações, fotografias, entre outras matérias de divulgação" (OLIVEIRA, 2007, p. 69).

Nessa direção, tomamos como *corpus* da pesquisa, o livro "O Estudante Empírico", de Cecília Meireles (2005). A obra foi lançada no ano de 1974, com a poeta trazendo nos versos dos 26 poemas que a compõem, o universo da escola e da vida estudantil. Os poemas foram produzidos nos anos de 1959 a 1964 e são eles: 1) "Anatomia", 2) "Mapa de Anatomia: o Olho", 3) "Todas as coisas têm nome", 4) "Não sei distinguir no céu as várias constelações", 5) "Tradução", 6) "O sol está numa tal posição", 7) "A noite", 8) "Hoje desaprendo o que tinha aprendido ontem", 9) "Mimetismo", 10) "Com as minhas lições bem aprendidas", 11) "No fruto quase amadurecido", 12) "Por enquanto, devoro apenas", 13) "Traspassamos o cristal", 14) "Vista aérea", 15) "Cátedras", 16) "Hora do chá", 17) "O estudante empírico", 18) "Ginástica", 19) "O quadro-negro", 20) "Desenho", 21) "Espaço", 22) "Levantam-se do mar os planetas", 23) "Que densidades, que obediência", 24) "Para que a escrita seja legível", 25) "Sob as árvores da infância, altíssimas, passearemos" e 26) "O globo".

Para a análise do *corpus* da pesquisa, será utilizada a Análise de Conteúdo de Bardin, que se configura como "um conjunto de técnicas de análise das comunicações" (BARDIN,

ISSN: 2525-6645

2016, p. 47), na qual serão determinadas as unidades de análises, a eleição das categorias e a organização dados.

O LIVRO "O ESTUDANTE EMPÍRICO" E A RELAÇÃO ENTRE CIÊNCIA E POESIA

Muitos estudiosos se debruçaram sobre as obras de Cecília para entender as representações que a autora faz sobre a morte (SILVA, 2004; OLIVEIRA, 2004) e sobre a água (IGEL, 1975), duas das representações mais presentes nos escritos cecilianos. No entanto, não há estudos sobre como Cecília se apropria de palavras e explicações que são comuns à Ciência para fazer arte, principalmente no livro "O Estudante Empírico". O que existe são interpretações gerais da obra da autora, que podem nos ajudar a tecer compreensões gerais sobre o livro.

Mignot (2010), por exemplo, ao interpretar uma crônica de Cecília publicada no Diário de Notícias, escreveu que para Cecília Meireles, os objetos comumente associados a escola, como réguas, globos, borrachas, quadro negro, giz, entre outros, carregam representações e valores que estão relacionados a uma visão de escola (e de educação) que está ultrapassada e, por isso, precisaria ser superada.

Neste livro, que é nosso objeto de estudo, esses objetos estão presentes e "funcionam como metáfora para tratar da impossibilidade, da melancolia, da fugacidade e da solidão, temáticas recorrentes em sua obra" (MIGNOT, 2010, p. 89). Além disso, de acordo com a mesma autora, a poeta defende a ideia de que o processo de aprendizagem não tem fim, ou seja, é algo que se dá continuamente ao longo da vida.

Silva (2008), quando disserta sobre Arte, Cultura e Educação tendo como ponto de partida as obras de Cecília Meireles, aponta que no livro "O Estudante Empírico", a poeta enxerga a escola como mediadora dos conhecimentos aos estudantes e não como espaço que o detém. Ao contrário, o estudante seria o sujeito de seu próprio conhecimento, a vida sua fonte de inspiração e aprendizagem; e a escola a materialização desta.

Nessa direção, Silva (2004) aponta que o eu-lírico presente no livro traça uma incessante busca pelo seu eu interior, o qual não se basta a saber sobre o mundo externo, mas, também, sobre a alma e sobre aquilo que não se vê. Cecília, em seu tecido poético presente no livro em questão, articula o que não é visto, com aspectos que podem ser pensados em uma aula de Ciências, como a anatomia, o olho, mimetismo, a noite, o sol, o fruto, a árvore e o espaço.

Gouvêa (2008), em seu estudo sobre as obras da poeta, discute que é comum encontrar em seus escritos dualismos, antíteses e antinomias, que estão relacionados a uma certa dualidade do sujeito. Ainda, a autora aponta que Cecília comumente adota a escolha de um léxico que se remete a símbolos que antecipam uma atmosfera de mistério noturno, como a noite, vento, sombra, nuvem, flores, o que é possível também de ser percebido no livro "O Estudante Empírico". Dessa forma, por entre um verso e outro, é possível tecer discussões sobre Poesia-Ciência-Educação, traçando paralelos e intersecções que serão sustentadas pelo referencial teórico adotado, bem como por intelectuais que se debruçaram sobre as obras de Cecília.

ISSN: 2525-6645

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Espera-se que com este trabalho possamos ressaltar as relações tecidas entre Ciência e Poesia na obra de Cecília, apontando potencialidades para o campo do Ensino de Ciências, ao aprofundarmos as análises dos poemas, evidenciando e valorizando elementos estéticos das práticas educativas científicas.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edição 70, 2016.

BRAVO, R. S. Técnicas de investigação social: **Teoria e ejercicios.** 7 ed. Ver. Madrid: Paraninfo, 1991.

CACHAPUZ, A. F. Arte e ciência no ensino das ciências. **Interacções**, v. 10, n. 31, 2014. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/view/6372>. Acesso em: 15 out. 2021.

CANDIDO, A. **Literatura e sociedade.** 9ª ed. Rio de Janeiro: Ouro sobre azul, 2006.

CÍCERO, A. **A poesia e a crítica: ensaios**. Editora Companhia das Letras, 2017.

GALVÃO, C. Ciência na literatura e literatura na ciência. **Interacções**, v. 2, n. 3, 2006. Disponível em: <https://repositorio.ipsantarem.pt/bitstream/10400.15/225/1/C3.pdf>. Acesso em: 14 out. 2021.

GOUVÊA, L. V. B. **Pensamento e" lirismo puro" na poesia de Cecília Meireles**. Edusp, 2008.

IGEL, R. "Água e Morte na poesia de: Cecília Meireles". **Letras Femeninas**, v. 1, n. 1, 1975, p. 61-69. Disponível em: <www.jstor.org/stable/23066471>. Acesso em: 17 nov. 2021.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. **Em Aberto**, v. 5, n. 31, 1986.

MIGNOT, A. C. V. Sobre coisas de outros tempos: rastros biográficos nas crônicas de Cecília Meireles na Página de Educação. **Revista História da Educação**, v. 14, n. 30, p. 81-99, 2010.

MOISÉS, C. F. **Poesia para quê?** Ed. Unesp, 2019.

ISSN: 2525-6645

MEIRELES, C. **O Estudante Empírico.** Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2005. 128 p.

MOREIRA, I. C. Poesia na sala de aula de ciências? A literatura poética e possíveis usos didáticos. **Física na escola**, v. 3, n. 1, p. 17-23, 2002. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-59702006000500018>. Acesso em: 08 abr. 2021.
OLIVEIRA, A. M. D. Cecília Meireles e a reinvenção da morte. **Polifonia**, v. 9, n. 9, 2004.

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa qualitativa. Petrópolis**, Vozes, 2009.

RANGEL, M.; ROJAS, A. A. Ensaio sobre arte e ciência na formação de professores. **Revista Entreideias: educação, cultura e sociedade**, v. 3, n. 2, 2014. Disponível em: < https://periodicos.ufba.br/index.php/entreideias/article/view/8546>. Acesso em: 10 out. 2021.

RAMANZINI, I. C. Paratopia criadora: Cecília Meireles, uma escritora atuante no cenário educacional. **Revista l@ el em (dis-) curso.** ISSN 2175-4640, v. 6, n. 2, p. 72-83, 2014.

REIS, J.; GUERRA, A.; BRAGA, M. Ciência e arte: relações improváveis? **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, v. 13, p. 71-87, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hcsm/a/5BmmbQZ7hCm8BxJ36tyK4bd/abstract/?lang=pt> Acesso em: 01 out. 2021.

SÁBER, R. L.; SANTOS, M. Os tempos modernos e a criação ceciliana: interpretação literária de uma realidade em apuros. **Revista Eletrônica de Estudos Literários-REEL**, n. 8, 2011.

SAWADA, A. C. M. B.; ARAÚJO-JORGE, T. C.; FERREIRA, R. Cienciarte ou ciência e arte? Refletindo sobre uma conexão essencial. **Educação, Artes e Inclusão, Florianópolis**, v. 13, n. 3, p. 158-177, set./dez. 2017. Disponível em: <https://www.revistas.udesc.br/index.php/arteinclusao/article/view/9810>. Acesso em: 02 out. 2021.

SILVA, M. B. N. **Cecília Meireles: crônicas de arte, cultura e educação.** 2008. 106 f. Dissertação (Mestrado em Linguística, Letras e Artes) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2008.

SILVA, M. S. R. **A vida só é possível reinventada: as representações da morte na obra poética de Cecília Meireles**. 2004. 107 f. Dissertação (Mestrado em Letras e Linguística) - Universidade Federal de Pernambuco, 2004.

SNOW, C. P. **Duas Culturas: e Uma Segunda Leitura, As**. Edusp, 1995.

ZANETIC, J. Física e Arte: uma ponte entre duas culturas. **Pro-posições**, v. 17, n. 1, p. 39-57, 2006. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/proposic/article/view/8643654>. Acesso em: 09 out. 2021.

ISSN: 2525-6645

DIANTE DO FIM, O VOO DOS VAGA-LUMES: ECOLOGIAS MENORES NO ANTROPOCENO

COSTA, Victor Anselmo[1]

[1]**vanse.costa@gmail.com**

KASPER, Kátia Maria[2]

[2]**katiakasper@uol.com.br**

Área de Concentração: Educação em Ciências

Linha de Pesquisa: Educação não formal, Artes e Cultura na Educação em Ciências e Matemática

RESUMO: A partir da perspectiva de que o Antropoceno nos provoca uma experiência de desestabilização diante das mutações climáticas, fato científico que se estende em crises de ordem social, cultural e subjetiva, nos perguntamos sobre as poéticas ecosóficas que poderiam inspirar uma prática vitalista em nossas pedagogias e educações ambientais. Em composição com as filosofias de Georges Didi-Huberman, David Lapoujade, Gilles Deleuze e Félix Guattari, discutimos uma poética dos vaga-lumes, atenta aos processos intensivos de sobrevivência e de experimentação. Linhas de luzes maiores e menores passam a desenhar uma ecologia curiosa, sobre a qual elaboramos reflexões de ordem política, ética e estética. Com as linhas, uma cartografia se faz necessária e, portanto, nos lançamos para um território: ao encontro com a arte de Arthur Bispo do Rosário, na expectativa de oferecer espessura às eco-lógicas nascentes na pesquisa.

PALAVRAS – CHAVE: Cartografia. Ecosofia. Arthur Bispo do Rosário. Luz Menor.

INTRODUÇÃO

> “o Ártico derrete e os vaga-lumes aprovisionam
> a paleta dos filósofos
> a Terra vista da Terra
> contradição das contradições (antes
> fosse mesmo a poesia)
> que os olhos vaguem pelas estrelas
> pressupõe-se que os pés ao menos
> estejam aqui”.
> *Solastalgia*, de Adriana Lisboa.

Solastalgia é uma palavra inventada, como todas as outras. Ela expressa um sentimento que nos toca intensamente no contemporâneo: a angústia de perceber que o ambiente se desfaz, é arrebatado por forças devastadoras. Mistura de nostalgia e procura por consolação, essa palavra adquire para mim uma espessura da maior importância. Porque ela é gestada face às demandas provocadas pelo Antropoceno, na articulação pungente entre política, ecologia e subjetividade. Quero dizer, se somos herdeiros desta era das mutações climáticas (“o Ártico derrete”) e, no limite, desta era que desfia a trama da vida com seus aquecimentos atmosféricos e oceânicos, somos também filhas/os de um tempo que nos convida a um deslocamento sobrevivente (“os vaga-lumes aprovisionam a paleta dos filósofos”), de disjunção das lógicas

ISSN: 2525-6645

até aqui imperativas, de abrir-se intensivamente ao sentimento de solastalgia para desviar da história. É a partir deste lugar, presentificado no agora, que essa pesquisa de mestrado lança os movimentos de seu pensamento.

Desde o ano de 2016, que aprendi a chamar com a cantora Patti Smith de "o ano do macaco", muita coisa brutal aconteceu. Fatos políticos expuseram aquilo que Bruno Latour (2020) em seu livro *Onde Aterrar?* denominou de "guerra pela definição do teatro das operações". De um lado, a vitória de Donald Trump para a presidência dos Estados Unidos e a saída do país do norte do Acordo de Paris. Na esteira desse acontecimento, presenciamos o recrudescimento da desregulamentação de democracias ao redor do mundo, nutridas de nacionalismos e negacionismos climáticos, algumas das variantes virais da sociedade capitalista contemporânea. O discurso rasteiro dos trumpistas - e semelhantes - de que "nós, os americanos, não pertencemos à mesma terra que vocês. A de vocês pode estar ameaçada, mas a nossa nunca estará!" (LATOUR, 2020, p. 12) se concretiza em imagens grotescas, como a nova corrida espacial que finge apostar em um futuro ecológico fora da Terra, enquanto os efeitos imediatos da crise climática assolam a nós, humanos e não-humanos, que vivemos colados à terra (onde, aliás, preferimos estar!). No Brasil, o ano do macaco foi também o do impeachment de Dilma Rousseff e a consolidação do projeto "Ponte para o futuro" apresentado pelo governo transicional de Michel Temer. *Ponte para o futuro…* Outra vez, as palavras gritam. De lá para cá, o que parece ter se tornado incontornável é justamente a viabilidade do futuro, para o qual nenhum *ticket* de espaçonave ou ponte de austeridade neoliberal oferece garantias. É no calor vivo do ano do macaco que Patti Smith escreve: "o que dizer do futuro logo ali à distância?" (SMITH, 2019).

Ailton Krenak, pensador indígena, se refere ao sentimento de defrontar-se com o futuro na era do Antropoceno como uma "sensação de queda" (KRENAK, 2019), ou ainda, como se prostrar diante de um deserto (KRENAK, 2020). Seu pensamento é inquietante, uma vez que nos convida a viver a experiência da queda ou da travessia do deserto. Já o medo faria parte desse grande mito da sustentabilidade (KRENAK, 2019) que impede de nos conectarmos com os gestos vivos capazes de "adiar o fim do mundo": sonhar, dançar o cósmico da vida, aproximar o corpo à terra, suspender o céu e expandir nossas subjetividades, para combater os modelos de consumo do planeta, incompatíveis com sua finitude. Não há receitas, mas um chamado ético, político e estético para a construção de modos de tornar o presente habitável - a construção de "paraquedas coloridos" (KRENAK, 2019).

Essas proposições me ajudam a atualizar as questões que me tocam enquanto educador ambiental, percurso que, coincidentemente, tem início durante minha graduação em Ciências Biológicas, no ano do macaco, quando ingressei no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). Venho compondo educações ambientais aproximando-as daquilo que poderíamos chamar de ecologias menores, daninhas, inventivas ou ainda, na formulação conceitual de Félix Guattari (2011) de ecosofia. Educações ambientais atentas ao sensível, à alteridade, a abertura às diferenças e interessadas no arejamento dos possíveis, por apostar no intempestivo como valor poético. Utilizo este termo, "valor poético", com bastante atenção, para evocar o sentido da palavra poesia tomada como criação. Ou seja, diante da solastalgia, da sensação da queda ou do deserto, diante do fim, quais os agenciamentos possíveis na construção de um dizer e de um fazer ecosófico? Em quais guerrilhas se empenham nossas educações ambientais e como? Quais poéticas diante da ruína?

ISSN: 2525-6645

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta pesquisa, parto de um processo anafórico (LAPOUJADE, 2017) de elaboração conceitual, na tentativa de oferecer maior espessura à existência daquilo que tenho chamado de poética dos vaga-lumes. Inspirado na filosofia de *A sobrevivência dos vaga-lumes* de Georges Didi-Huberman (2014), no ensaio estético de Junichiro Tanizaki (2017) intitulado *Em louvor das sombras*, e na denúncia do conceito de humanidade como "luminosidade" feita por Ailton Krenak (2019), proponho que chegamos até o século XXI imersos em uma ecologia das luzes, que é inevitavelmente também uma ecologia das sombras. Ecologia que, durante a modernidade, superestimou a luminosidade como flecha do progresso, da razão e da imposição colonial, em detrimento das tradições, dos povos menores e marginais, das culturas particulares, tidas como "sombrias" ou "obscuras".

> A ideia de que os brancos europeus podiam sair colonizando o resto do mundo estava sustentada na premissa de que havia uma humanidade obscurecida, trazendo-a para essa *luz incrível*. Esse chamado para o seio da civilização sempre foi justificado pela noção de que existe um jeito de estar aqui na Terra, uma certa verdade, ou uma concepção de verdade, que guiou muitas das escolhas feitas em diferentes períodos da história (KRENAK, 2019, p. 11, grifo meu).

Se nos dedicarmos a uma cartografia dessa ecologia das luzes nos encontraremos com diversas denúncias, como as de Ailton Krenak, sobre o avanço dessas "luzes incríveis". Com certo desespero, era o que fazia Pier Paolo Pasolini (2020) na década de 1970 quando afirmava que as culturas marginais da Itália (seus vaga-lumes) desapareciam. Já em 1930, no Japão, Junichiro Tanizaki (2017) compilou exemplos na cultura e nas artes tradicionais evidenciando o apreço nipônico pela escuridão, temendo que essa singularidade de seu povo se perdia com a chegada do ocidente... Em termos tecnológicos, o século XX foi ambicioso em variar, projetar e expandir o alcance da iluminação elétrica, sem se preocupar com seus excessos. Hoje, resguardar recantos de escuridão se tornou também uma problemática ambiental (BOGARD, 2017), que afeta as populações dos mais diferentes animais e plantas.

Os vaga-lumes, esses pequenos besouros alados (Ordem: Coleoptera), portadores de uma luz menor (DIDI-HUBERMAN, 2014), parecem desenhar uma saída ao pensamento biunívoco que imperou na lógica da modernidade. Seu voo se dá ao entardecer, quando a noite chega, e eles precisam dela, pois quando a luminosidade do entorno é excessiva sua dança do desejo se faz ausente. Mais do que isso, o risco que desenham no ar é intermitente, fugaz, lampejante: uma linha de luz menor se faz com os fótons brilhantes tanto quanto com a escuridão que a envolve. Morte e vida em constante e mútua adoração. Propor uma poética dos vaga-lumes é se empenhar na cartografia de outras lógicas, lógicas minoritárias e, portanto, revolucionárias, que possam identificar, não apenas àquelas linhas duras das luzes maiores, dos horizontes e do medo paralisante, mas também essas linhas menores, sobreviventes e desviantes, onde ainda subsiste alguma escuridão. Na expectativa de que o devir se faça possível e que uma fuga nos lances em direção a novos territórios (COSTA, 2019; DELEUZE, PARNET, 1998). Por isso seguir com atenção as linhas de luzes dos vaga-lumes, como gesto de constante preparação para uma poética porvir.

ISSN: 2525-6645

METODOLOGIA

> "Pois a luz, Bispo me disse, era apenas uma embalagem, uma espécie de truque com que Deus enganava os homens, sendo o mundo feito só de escuridão".
> *O mordomo do apocalipse*, José Castello.

Falar em linhas de luzes, maiores e menores, molares e moleculares, as linhas de horizonte que engolem tudo e as linhas intermitentes dos pirilampos escapando de toda previsão, de todo controle… Traçar linhas para poder estudar um território, um mapa, não apenas extensivo (no espaço, no tempo), mas também e prioritariamente intensivo, isto é, mapa de dimensões vibráteis, constituindo um plano de consistência que se faz para além dos organismos e das estratificações (ROLNIK, 2016; DELEUZE, GUATTARI, 2017)… A essa estratégia metodológica chamamos cartografia. Uma prática rizomática (DELEUZE, GUATTARI, 2017), que aposta no agenciamento do desejo e na potência do devir instauradoras de uma ética e de uma política do pesquisar. Nas palavras de Luciano Bedin da Costa (2020, p. 28): "penso ser fundamental a uma pesquisa que se diz cartográfica a análise de como se relaciona ou não com os pressupostos de uma ética cartográfica ligada à produção e obstrução do desejo, do acolhimento às linhas de fuga (…)". Ou seja, cartografar é compor um território com o tema investigado, localizando suas lógicas de poder e desejo e se mantendo em um estado de atenção, cuidadoso, prudente e sensível, para acolher o imprevisto e o incomensurável. Poderíamos dizer que se cartografa precisamente para isso: para encontrar uma linha de fuga ou de voo, devir, experimentação e invenção de mundos. O que se espera de um cartógrafo é que ele possa "dar língua aos afetos que pedem passagem" (KASPER, TÓFFOLI, 2018; ROLNIK, 2016) no encontro que propõe com sua investigação.

Em se tratando de cartografar uma ecologia, a ecologia das luzes e sombras, será preciso agenciar um encontro com um território capaz de trazer à tona novos elementos dessa composição de linhas. Até aqui sabemos, em resumo, que as linhas duras dessa ecologia parecem acionar certas discursividades prospectivas próprias da modernidade, seus discursos em torno do fim do mundo (apocalipse) e da colonização do futuro, que fariam produzir uma linha achatada e ofuscante de horizonte (DIDI-HUBERMAN, 2014). De outro, as linhas intermitentes dos vaga-lumes, crepusculares, cuja dança do desejo possui certas características vitalistas muito particulares: uma insistência no gesto (GODOY, 2020), um modo minoritário de existência (DIDI-HUBERMAN, 2014) e, por seu caráter fugaz e intensivo, ao operar numa lógica temporal outra, aiônica, produzem o que poderíamos chamar, em sintonia com Octavio Paz (2013), de uma "poética do agora", ou "um fazer o presente habitável".

Considerando esse esboço de mapa, proponho como próximos passos desse fazer cartográfico um encontro com a vida e a obra do artista brasileiro Arthur Bispo do Rosário (1909-1989). Sua fala, que abre essa seção, em entrevista concedida ao jornalista José Castello, oferece pistas de sua relação com essa ecologia das luzes. Bispo, como gostava de ser chamado, foi um homem, negro e sergipano, que viveu a maior parte de sua estadia na Terra internado na Colônia Juliano Moreira, no Rio de Janeiro. Tomado como louco (diagnóstico: esquizofrenia paranoide), Bispo afirmava haver recebido a visita de anjos, que lhe segredaram que o Juízo Final se aproximava, e que lhe cabia, portanto, ser o portador dessa mensagem. Durante cinquenta anos, Bispo se dedicou a essa tarefa com insistência, produzindo um imenso dicionário das coisas – objetos – que compunham esse "mundo de escuridão". Bispo bordou,

ISSN: 2525-6645

esculpiu, produziu painéis e cartazes, uma miríade de peças que, em conjunto, poderiam funcionar como um extenso inventário desse cosmos terreno. Hoje, sua obra "artística" é reconhecida como das mais significativas do século XX brasileiro e grande parte dela se encontra no acervo do Museu Arthur Bispo do Rosário de Arte Contemporânea (mBrac), criado no espaço do antigo manicômio.

RESULTADOS

De um lado, Bispo se defrontava com o apocalipse, angustiado com essa luz totalizadora. "A luz entrou em mim" (CASTELLO, 1999, p. 295), Bispo teria dito sobre o dia da sua primeira revelação. De outro, movia-se obstinado em torno de processos inventivos, sobreviventes, em meio à escuridão, nos quais engajava sua missão infinita debruçando-se sobre coisas chãs, restos, pequeninas e marginais existências. Atravessado simultaneamente e de forma espantosa por essa estranha ecologia das luzes e das sombras. O que podemos aprender se nos aproximamos de seu trabalho com a atenção do cartógrafo que percebe aí o pulsar de uma intensidade? Quais possíveis aberturas Bispo permite operarmos em nosso pensamento diante das poéticas urgentes ao Antropoceno? Quais deslocamentos éticos, estéticos e políticos – ecosóficos – movimenta em nós, em nossos ambientalismos, em nossas pedagogias? Interessado em ir ao encontro deste território, que se confunde, mas não se restringe ao mBrac, espero avançar na elaboração desta poética dos vaga-lumes, contribuindo para a construção de outras eco-lógicas (KASPER, 2014), "por meio da afirmação de outras maneiras de ser, outras sensibilidades, outra percepção", singularizantes, intensivas, vitalistas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A poesia de Adriana Lisboa com a qual iniciamos esse texto foi publicada recentemente em um livro intitulado "*O Vivo*". Nada aqui é metafórico ou coincidente. Perguntar-se sobre a vida, seus modos, suas velocidades, suas relações, é um dos movimentos centrais dessa pesquisa. Não porque há desespero diante de seu avesso; mas por apostar justamente no contrário, de que o vivo *passa*, *atravessa*, *pulsa*, onde há intensidade, mesmo no limiar de toda ruptura. Em uma época de catástrofes, como se anuncia o século XXI, nossas pedagogias podem se tornar cada vez mais atentas ao que de vivo acontece em sua prática: experimentação, abertura de mundos, poéticas outras… Toda uma subjetividade que se move na experiência da queda, do deserto e da solastalgia, na busca por cosmos resistentes, sempre desconhecidos. Como afirmam Kasper e Tóffoli (2018):

> A experiência de desestabilização é primordial para a subjetividade, alertando--nos que a vida chegou a um estado desconhecido, presente no corpo, mas ainda sem palavra, gesto e imagem; um estado que impõe ao desejo uma exigência de pensar-atuar para dar-lhe consistência existencial. Momentos em que a imaginação coletiva é acionada para inventar novos modos de existência, novas alianças, sentidos... Potência do desejo.

Dançar com os vaga-lumes, bordar com Bispo, sonhar com Krenak... e assim arrastar educações ambientais prenhes de desejo. Sobre isso trata essa pesquisa.

ISSN: 2525-6645

AGRADECIMENTOS

Essa pesquisa em andamento se faz possível mediante a bolsa de Demanda Social oferecida pela CAPES. Agradeço à CAPES por possibilitar a realização dessa pesquisa. Viva a ciência brasileira e a universidade pública e gratuita!

REFERÊNCIAS

BOGARD, Paul. O fim do escuro. **PISEAGRAMA**, Belo Horizonte, n. 10, p. 84–93, 2017. Disponível em: https://piseagrama.org/o-fim-do-escuro/.

CASTELLO, José. O mordomo do apocalipse. In: CASTELLO, José. **Inventário das sombras.** Rio de Janeiro: Record, 1999. p. 283 – 301.

COSTA, Luciano Bedin, AMORIM, Alexandre Sobral Loureiro. Uma introdução à teoria das linhas para a cartografia. **Atos de Pesquisa em Educação**, Blumenau, v. 14, n. 3, p. 912 – 933, set./dez. 2019.

COSTA, Luciano Bedin. A cartografia parece ser mais uma ética (e uma política) do que uma metodologia de pesquisa. **Paralelo 31,** Pelotas (RS), n. 15, 2020.

DELEUZE, Gilles, GUATTARI, Félix. **Mil Platôs**: capitalismo e esquizofrenia (vol. 1). Tradução de Ana Lúcia de Oliveira, Aurélio Guerra Neto e Celia Pinto Costa. 2 ed. São Paulo: Editora 34, 2017.

DELEUZE, Gilles, PARNET, Claire. **Diálogos**. Tradução de Eloísa Araújo Ribeiro. São Paulo: Escuta, 1998.

DIDI-HUBERMAN, George. **A sobrevivência dos vaga-lumes**. Tradução de Vera Casa Nova e Márcia Arbex. 1 reimp. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2014.

GODOY, Ana [Entrevista concedida a] Leandro Belinaso e Davi de Codes. In: **Na pele do mundo, educações ambientais**. Florianópolis: Casatrês, 2020.

GUATTARI, Félix. **As três ecologias**. Campinas: Papirus, 2011.

KASPER, Kátia Maria. Eco-lógica: Efigênia entre arte e vida. **Ciência & Educação,** Bauru, v. 20, n. 2, p. 331-344, 2014. Disponível em: https://doi.org/10.1590/15167313201400020005.

KASPER, Kátia Maria, TÓFFOLI, Gabriela de Sousa. Errâncias: cartografias em trajetos de-formativos. **Leitura: Teoria & Prática**, Campinas, v. 36, n. 72, p. 85-98, 2018. Disponível em: https://ltp.emnuvens.com.br/ltp/article/view/666.

ISSN: 2525-6645

KRENAK, Ailton. **Ideias para adiar o fim do mundo**. São Paulo: Companhia das Letras, 2019.

KRENAK, Ailton. **Radicalmente vivos**. [s./l.]: O lugar, 2020.

LAPOUJADE, David. **As existências mínimas**. Tradução de Hortencia Santos Lencastre. São Paulo: n-1 edições, 2017.

LATOUR, Bruno. **Onde aterrar?:** como se orientar politicamente no Antropoceno. Tradução de Marcela Vieira. Rio de Janeiro: Bazar do Tempo, 2020.

LISBOA, Adriana. **O vivo**. Belo Horizonte: Relicário, 2021.

PASOLINI, Pier Paolo. **Escritos Corsários**. Tradução de Maria Betânia Amoroso. São Paulo: Editora 34, 2020.

PAZ, Octavio. **Os filhos do barro**. Tradução de Ari Roitman e Paulina Wacht. São Paulo: Cosac Naify, 2013.

ROLNIK, Suely. **Cartografia Sentimental**: transformações contemporâneas do desejo. 2 ed. Porto Alegre: Sulina; Editora da UFRGS, 2016.

SMITH, Patti. **O ano do macaco.** Tradução de Camila von Holdefer. São Paulo: Companhia das Letras, 2019.

TANIZAKI, Junichiro. **Em louvor das sombras.** Tradução de Leiko Gotoda. São Paulo: Penguin Classics Companhia das Letras, 2017.

ISSN: 2525-6645