

Carloney Alves de Oliveira
Organização



PESQUISAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA: ITINERÂNCIAS DO PPGE CIM

Carloney Alves de Oliveira
Organização

PESQUISAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA: ITINERÂNCIAS DO PPGECIM



EDUNIT

Aracaju - Sergipe

2023

GRUPO TIRADENTES

Conselho de Administração

Jouberto Uchôa de Mendonça
Amélia Maria Cerqueira Uchôa
Marília Cerqueira Uchôa Santa Rosa
Jouberto Uchôa de Mendonça Júnior
Dionísio Cerqueira Uchôa

Presidente do Grupo Tiradentes

Luciano Kliemaschewsk

Vice-Presidente Acadêmico

Temisson José dos Santos

Vice-Presidente de Relações Institucionais

Saumíneo da Silva Nascimento

Diretora da Editora Universitária Tiradentes - Edunit

Cristiane de Magalhães Porto



UNIVERSIDADE TIRADENTES

Reitor

Jouberto Uchôa de Mendonça

Vice - Reitor

Jouberto Uchôa de Mendonça Júnior

Pró-Reitora de Graduação Presencial

Arleide Barreto

Pró-Reitor de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão

Ronaldo Linhares



EDITORA UNIVERSITÁRIA TIRADENTES

Diretora

Cristiane Porto

Produtor Gráfico

Igor Bento

Administrativo

Thalita Costa

Conselho Editorial

Ester Fraga Vilas Boas Carvalho do Nascimento
Gabriela Maia Rebouças
Margarete Zanardo Gomes
Ranyere Lucena de Souza



Produção Editorial

Cristiane Porto
Normalização

Ana Regina Messias
Revisão

Igor Bento
Capa e diagramação

Editora Filiada à



Direitos autorais 2023

Direitos para essa edição cedidos à EDUNIT.

Feito o Depósito Legal.

Grafia atualizada conforme o Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa de 1990, em vigor no Brasil desde 2009.

É proibida a reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio. A violação dos direitos de autor (lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

EDITORA
UNIVERSITÁRIA
TIRADENTES



Av. Murilo Dantas, 300 Farolândia
Bloco F - Sala 11 - 1º andar
Aracaju - Sergipe
CEP 49032-490

<http://www.editoratiradentes.com.br>

E-mail: editora@unit.br

Fone: (79) 3218-2138/2185

P472

Pesquisa no ensino de ciências e matemática: itinerâncias dp PPGEICIM/ organização, Carloney Alves de Oliveira – Aracaju-SE: EDUNIT, 2023.
201 p.; il. pdf

Inclui bibliografia.

ISBN- 978-65-88303-20-7

DOI- 10.17564/2023.88303.20.7

1. Matemática. 2. Ciências. 3. Práticas de pesquisa. 4. Ensino I. Oliveira, Carloney Alves de, II. Universidade Tiradentes, III. Universidade Federal de Alagoas, V. Título.

CDU: 372.47/.85

SUMÁRIO

8 APRESENTAÇÃO

13 PREFÁCIO - *Marcelo de Carvalho Borba*

17 SOBRE A NOSSA ATUAÇÃO EM
ENSINO DE CIÊNCIAS NO PPGECIM/
UFAL

Jenner Barretto Bastos Filho

35 VIVÊNCIA DOCENTE E DISCENTE
NO PPGECIM: produção
colaborativa
de conhecimento

Givaldo Oliveira dos Santos

Mônica França da Silva

53 SOBRE ENSINAR E APRENDER
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA: AS
PESQUISAS DESENVOLVIDAS PELO
GPFPEC NO ÂMBITO DO PPGECIM/
UFAL

Elian Sandra Alves de Araújo

Alana Priscila Lima de Oliveira

Elton Casado Fireman

77

**LITERATURA DE CORDEL
NO ENSINO DE CIÊNCIAS:
INTERFACES
E APRENDIZAGENS**

Lyvia Barreto Santos

Adriana Cavalcanti dos Santos

95

**O ENSINO DE ÁREAS DE
FIGURAS PLANAS BASEADO EM
ESTRATÉGIAS DE RESOLUÇÃO DE
PROBLEMAS**

Joennyres Raio de Souza Amancio

Carloney Alves de Oliveira

115

**CONSTRUINDO E INTERPRETANDO
GRÁFICOS ESTATÍSTICOS COM
ESTUDANTES DA 3ª SÉRIE DO
ENSINO MÉDIO UTILIZANDO O
POWER POINT**

Roberto Wesley Araújo Lima

Ediel Azevedo Guerra

133

**O ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS
NA EDUCAÇÃO INFANTIL:
REFLEXÕES E CONCEPÇÕES DOS
PROFESSORES**

Laure Monique Silva Santos

Silvana Paulina de Souza

147 **UMA BREVE REFLEXÃO A PARTIR DAS NORMATIVAS DO MEC E DO CNE PARA OS CURRÍCULOS DOS CURSOS DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES: “Estudo de caso para o Letramento Estatístico”**

Amauri da Silva Barros

Givaldo Oliveira dos Santos

Lucineide Maria de Souza

165 **REFLEXÕES SOBRE O NUMERAMENTO NA TRANSIÇÃO DA EDUCAÇÃO INFANTIL PARA O 1º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL A PARTIR DA CONSTRUÇÃO DO SENTIDO DE NÚMERO**

Amanda Cristine Lopes Marques

Claudia de Oliveira Lozada

182 **ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E FORMAÇÃO HUMANA: CONTRIBUIÇÕES A PARTIR DA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA**

Carolina Nozella Gama

Cynthia Ranyelle da Silva Santos

Edilene Conceição De Melo Marques

APRESENTAÇÃO

As discussões trazidas por professores, discentes e egressos do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM), da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), apresentadas nos dez capítulos deste livro põem em tela a história, experiências, relatos e diálogos produzidos ao longo dos mais de 10 anos do Programa, bem como provocam debates profícuos sobre as pesquisas e o conseqüente redimensionamento das ações estabelecidas também com a Educação Básica.

Com essa perspectiva, temos a satisfação de escrever esta apresentação do livro digital: **Pesquisas no Ensino de Ciências e Matemática: itinerâncias do PPGECIM**, organizado pelo professor Carloney Alves de Oliveira da Universidade Federal de Alagoas (Ufal), membro do corpo docente do PPGECIM e líder do Grupo de Pesquisa em Tecnologias e Educação Matemática (TEMA).

A referida obra é composta por dez capítulos, assim descritos:

No primeiro capítulo, intitulado “**Sobre a nossa atuação em Ensino de Ciências no PPGECIM/Ufal**”, do autor Jenner Barretto Bastos Filho apresenta um relato circunstanciado e comentado, ainda que panorâmico, sobre a nossa atuação acadêmica,

desde a submissão em 2009 do projeto de criação de nosso Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM/Ufal) ao Conselho Universitário (Consuni/Ufal) e posteriormente à CAPES, passando pela sua efetiva implantação em 2010, até o presente ano de 2022.

No segundo capítulo, **“Vivência docente e discente no PPGECIM: produção colaborativa de conhecimento”**, os autores Givaldo Oliveira dos Santos e Mônica França da Silva buscam realizar um recorte das dissertações e dos produtos educacionais, por meio de uma pesquisa qualitativa e documental; e discorrer brevemente, sobre a pesquisa de mestrado, de nossa autoria no PPGECIM/Ufal, intitulada *Análise da Abordagem da Estatística em Livros Didáticos de Matemática do Ensino Médio do PNLD 2018 - o letramento estatístico*.

No terceiro capítulo, **“Sobre ensinar e aprender Ciências e Matemática: as pesquisas desenvolvidas pelo GPFPEC no âmbito do PPGECIM/Ufal”**, os autores, Elian Sandra Alves de Araújo, Alana Priscila Lima de Oliveira e Elton Casado Fireman, buscaram apresentar os resultados da produção do conhecimento dos integrantes do GPFPEC/Ufal, que vem sendo elaborada por meio dos trabalhos de dissertação de mestrado produzidos, no âmbito do PPGECIM/Ufal, ao longo dessa primeira década de existência do programa.

No quarto capítulo, intitulado **“Literatura de Cordel no Ensino de Ciências: interfaces e aprendizagens”**, de Lyvia Barreto Santos e Adriana Cavalcanti dos Santos, tem por objetivo apresentar reflexões sobre a utilização da Literatura de Cordel para auxiliar na aprendizagem do objeto de conhecimento “Reino dos Fungos”, e desenvolvimento de indicadores de Alfabetização Científica.

Joenneyres Raio de Souza Amancio e Carloney Alves de Oliveira no quinto capítulo **“O ensino de áreas de figuras planas baseado em estratégias de resolução de problemas”**, buscaram analisar, no contexto das aulas de Matemática do Ensino Fundamental, a possibilidade de se desenvolver práticas de aprendizagem de áreas de figuras planas, baseada em problemas.

No sexto capítulo, **“Construindo e interpretando gráficos estatísticos com estudantes da 3ª série do ensino médio utilizando o Power Point”**, os autores, Roberto Wesley Araújo Lima e Ediel Azevedo Guerra apresentam o relato do desenvolvimento de uma pesquisa que teve como objetivo geral criar, aplicar e avaliar uma sequência didática visando à aprendizagem da representação gráfica e da interpretação de dados estatísticos por meio do *Powerpoint* para estudantes da terceira série do ensino médio.

No sétimo capítulo, **“O Ensino de Ciências naturais na educação infantil: reflexões e concepções dos professores”**, as autoras Laure

Monique Silva Santos e Silvana Paulina de Souza, buscam proporcionar reflexões sobre o Ensino de Ciências Naturais na Educação Infantil com base nas concepções dos docentes. A relevância desse estudo é mostrar que todas as crianças são possuidoras de potencialidades, são sujeitos pensantes e constroem hipóteses desde muito cedo, assim, buscamos pensar o ensino na educação infantil para além de ações espontaneístas.

No oitavo capítulo, **“Uma breve reflexão a partir das normativas do MEC e do CNE para os currículos dos cursos de formação de professores: estudo de caso para o Letramento Estatístico”**, os autores Amauri da Silva Barros, Givaldo Oliveira dos Santos e Lucineide Maria de Souza apresentam uma breve reflexão sobre as Normativas do MEC e do CNE nos Currículos dos Cursos de Formação de Professores, a saber: a BNCC, a BNC – Formação e as DCNs para a formação de professores. Em seguida, traz-se um recorte de uma dissertação realizada no PPGEICIM intitulada “Interpretando e construindo representações gráficas com estudantes do 5º ano do ensino fundamental”, com a seguinte problemática “quais as contribuições de uma intervenção pedagógica por meio de uma Sequência Didática, utilizando a perspectiva do ciclo da investigação científica, para a construção do Letramento Estatístico?”

Amanda Cristine Lopes Marques e Claudia de Oliveira Lozada, no nono capítulo **“Reflexões sobre o Numeramento na transição da Educação**

Infantil para o 1º ano do ensino fundamental a partir da construção do sentido de número”, defendem o argumento de que os registros da Educação Infantil são indicativos importantes da evolução da aprendizagem das crianças em cada campo de experiências que deverão ser ampliados e aprofundados no 1º ano do Ensino Fundamental.

Encerrando a coletânea, no décimo capítulo, **“Ensino de Ciências da Natureza e formação humana: contribuições a partir da pedagogia histórico-crítica”**, das autoras Carolina Nozella Gama, Cynthia Ranyelle da Silva Santos e Edilene Conceição de Melo Marques, tem como objetivo discutir contribuições do ensino de ciências da natureza para o processo de formação humana a partir da pedagogia histórico-crítica. Para tanto, em um primeiro momento tratamos da relação entre a educação escolar e o desenvolvimento humano, recuperando as concepções de formação humana e educação que tem embasado o nosso trabalho. Em seguida, abordamos o papel do ensino de ciências da natureza no processo formativo, a partir das contribuições da pedagogia histórico-crítica.

Por conseguinte, convidamos os leitores para uma imersão nos textos para além das fronteiras, e esperamos que tais narrativas possam inspirar pesquisas e processos de ensino e de aprendizagem a partir dos desafios contemporâneos.

O organizador

PREFÁCIO

Receber o convite para escrever o prefácio de um livro é uma honra! Quando o objetivo do livro é apresentar a trajetória de um Programa que é de Pós-Graduação a honra aumenta! E quando esse programa é do Nordeste brasileiro essa honra é ainda maior! Durante os nove anos como coordenador adjunto ou coordenador da Área de Ensino da Capes, tive a oportunidade de junto com colegas fomentar a criação de Programas de Pós-Graduação em áreas com pouca densidade da Pós-Graduação. Embora esse Programa tenha tido início anterior a este período, é muito saudável ver um programa - como o Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM/Ufal) - dando mais um passo em seu processo de consolidação através da publicação deste livro.

O livro é organizado por um coordenador de grupo de pesquisa que é “irmão” na formulação de conhecimento sobre Tecnologias Digitais e Educação Matemática. E este é motivo de mais uma camada de orgulho em ser convidado para prefaciar este livro. Os capítulos não serão aqui descritos, já que eles estão descritos com propriedade na apresentação do mesmo. Entretanto, é impossível não comentar da alegria de ver temas como a literatura de cordel incorporada a nossas pesquisas. O encon-

tro entre o saber popular e a academia dá mais um avanço com capítulos como esse, que certamente faria feliz o Patrono da Educação Brasileira, o nosso querido Paulo Freire.

Os capítulos mostram diferentes facetas da pesquisa, sendo algumas das dissertações produzidas por um colega orientador, ou o processo de colaboração docente-discente, uma marca da Pós-Graduação! São temas de Educação em Ciências e Educação Matemática. Certamente, a diversidade e a tensão entre o tradicional e o novo, iriam também agradar nosso Patrono.

Enfim, creio que agradaria também ao nosso patrono ver, no seu Nordeste, um Programa tendo tantos avanços. Após superarmos os momentos mais críticos deste país, com ataques sistemáticos ao Nordeste, de modo geral, e a sua cultura em particular, é salutar ver um Programa de Pós-Graduação valorizando a cultura popular e a relacionando com a Ciência. Após tantos ataques à figura do professor, é muito salutar ver um livro que valoriza a escrita colaborativa entre professores de diferentes níveis da educação! Após tantos ataques ao funcionalismo público é muito salutar ver funcionários públicos com seus alunos produzindo conhecimento e gerando livros!

Este livro é mais um exemplo de que é falso o debate sobre maior investimento na educação básica ou na universitária! A Pós-Graduação influencia a formação do professor de diversas maneiras, e

professor em constante desenvolvimento profissional, com políticas públicas que apoiam o Mestrado e o Doutorado é fundamental para fomentar uma educação básica de qualidade. Da mesma forma, a presença do professor da educação básica na Universidade em sua formação pré-serviço e continuada é fundamental para ensinar a Universidade sobre a educação básica em constante mutação também.

Creio que o leitor irá concordar comigo ao terminar de ler o livro! A leitura é agradável, informativa e permite ao leitor, com sua lente própria, compreender de forma inicial a dinâmica de um Programa de Pós-Graduação no Nordeste brasileiro.

Marcelo de Carvalho Borba

Universidade Estadual Paulista (Unesp)

Rio Claro, abril de 2023



**PESQUISAS NO ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA:
ITINERÂNCIAS DO PPGE CIM**



1

SOBRE A NOSSA ATUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NO PPGECIM/UFAL

Jenner Barretto Bastos Filho



Jenner Barretto Bastos Filho é Professor Titular junto ao Instituto de Física da Universidade Federal de Alagoas. Trabalha nos campos do Ensino de Ciências, Fundamentos da Física, e História e Filosofia da Ciência.

jenner@fis.ufal.br

1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo, procederemos a um relato circunstanciado e comentado, ainda que panorâmico, sobre a nossa atuação acadêmica, desde a submissão em 2009 do projeto de criação de nosso Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM/UFAL) ao Conselho Universitário (CONSUNI/UFAL) e posteriormente à CAPES, passando pela sua efetiva implantação em 2010, até o presente ano de 2022. No ano de 2009, não havia na UFAL cursos de pós-graduação destinados ao ensino de ciências e matemática. Pós-graduações específicas *stricto sensu* nos campos de cada uma das ciências, como física, química e biologia, já estavam em atividade e de forma análoga, também já se encontrava em funcionamento a pós-graduação *stricto sensu* em educação brasileira no Centro de Educação. Fazia-se mister um espaço para a pesquisa e a reflexão no campo das ciências naturais e da matemática, aliado à sua correspondente reflexão, a um só tempo epistemológica e educacional. Ao constatar essa realidade, um grupo de pessoas, constituído por professores e professoras, pesquisadores e pesquisadoras da UFAL e do IFAL, se reuniu em torno de um projeto a ser submetido à CAPES. O projeto foi aprovado no segundo semestre de 2009 e depois da autorização de funcionamento pelo Conselho Universitário (CONSUNI/UFAL), o PPGECIM/UFAL começou a funcionar a partir de março de 2010. Em março de 2010 entrou a primeira turma para realizar mestrado profissional no Programa recém-criado. Com uma pe-

riedadidade anual, ingressaram no Programa, de 2010 a 2021, 12 turmas de mestrandos. O exame de seleção para o ingresso da próxima turma, a de 2022, ainda não foi realizado até então. Em breve, sairá o edital correspondente para o próximo exame de seleção.

Reportemo-nos brevemente a alguns episódios importantes do processo de criação e implantação do mestrado profissional em tela que foi o pioneiro na UFAL.

No dia 06 de abril de 2009, o CONSUNI/UFAL por meio de sua Resolução nº 13/2009 aprovou formalmente a nossa reivindicação de criação do PPGECIM/UFAL no âmbito de nossa universidade, condicionando o início de seu funcionamento à prévia aprovação pela CAPES.

Durante os dias 28 e 29 de setembro de 2009 a Comissão de Diligência da CAPES, constituída pelos Professores Roberto Nardi (UNESP/Bauru) e Marcos Cesar Danhoni Neves (UEM/Maringá), visitou Maceió com o objetivo de conhecer *in loco* a nossa proposta de criação e posterior implantação de um Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática na Universidade Federal de Alagoas. Ajustes foram sugeridos, implementados e, logo após, a CAPES aprovou o nosso Mestrado. Somos imensamente gratos aos nossos colegas Roberto Nardi e Marcos Danhoni tanto pelo encorajamento no sentido em que viéssemos a implantar um Programa de Pós-graduação na área de Ensino de Ciências e Matemática em Maceió, quanto pelas valiosíssimas sugestões por ocasião do processo de aperfeiçoamento do nosso projeto.

No dia 26 de março de 2010, foi ministrada a aula inaugural do Programa pelo Professor Alexandre Medeiros da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) intitulada *Linguagem, Cultura e História no Ensino de Ciência* em uma solenidade na qual compareceram a Reitora Ana Dayse Rezende Dórea, o Vice-Reitor Eurico de Barros Lobo Filho, o então Pró-reitor de Pós-graduação e Pesquisa Josealdo Tonholo, a então diretora da Usina Ciência da UFAL Tânia Maria Piatti que foi uma das docentes fundadoras do PPGECIM/UFAL.

O grupo fundador do PPGECIM/UFAL foi composto por 12 (doze) professores/as permanentes e 3 (três) professores colaboradores. Os/as docentes permanentes foram: Amauri da Silva Barros (IM/UFAL); Anamelea de Campos Pinto (CEDU/UFAL); Ediel Azevedo Guerra (IM/UFAL); Edma Carvalho de Miranda (IQB/UFAL); Edna Cristina do Prado (CEDU/UFAL); Elton Casado Fireman (CEDU/UFAL); Hilda Helena Sovierzoski (ICBS/UFAL); Jenner Barretto Bastos Filho (IF/UFAL); Liriane Monte Freitas (ICBS/UFAL); Monica Dorigo Correia (ICBS/UFAL); Paulo Cesar Costa de Oliveira (IQB/UFAL); e, Tânia Maria Piatti (IQB/UFAL). Os docentes colaboradores foram: Givaldo Oliveira dos Santos (IFAL); Kleber Cavalcanti Serra (IF/UFAL); e, Luís Paulo Leopoldo Mercado (CEDU/UFAL).

O primeiro Coordenador do Programa foi Jenner Barretto Bastos Filho. Sucederam-no, respectivamente, Hilda Helena Sovierzoski, Elton Casado Fireman, Wilmo Ernesto Francisco Júnior, Carloney Alves de Oliveira e, bem recentemente, para mais um período de atuação, de 09/6/2022 a 08/6/2024, foi eleita como coordenadora a Profa. Hilda Helena Sovierzoski.

Além de nossa atividade enquanto primeiro coordenador do Programa e da nossa participação em vários dos Colegiados constituídos ao longo desses 12 anos, também ministramos de maneira ininterrupta durante o período de 2010 a 2021 as 12 versões do curso de História e Filosofia da Ciência, disciplina obrigatória para todos os mestrandos, além de orientar 11 dissertações como orientador principal e somente a essas nos referiremos ao longo deste capítulo.

Tivemos apoio institucional por parte da administração da UFAL. Agradecemos à então reitora Profa. Ana Dayse, ao então vice-reitor Prof. Eurico Lobo, ao então pró-reitor de pesquisa Prof. Josealdo Tonholo e à Profa. Tânia Piatti, então diretora da Usina Ciência, que envidaram esforços para a implantação da infraestrutura, circunstância essa que permitiu o funcionamento imediato de nosso Programa, inicialmente nas instalações da Usina Ciência da UFAL.

Agradecemos efusivamente a colaboração de Mônica França da Silva Barros que durante os anos iniciais do funcionamento do PPGEICIM/UFAL desempenhou com brilhantismo, simpatia e inteligência ativa, enquanto foi Secretária Executiva do Programa, tendo somente se afastado da Secretaria quando se preparou para se submeter ao exame de seleção e posteriormente se tornar nossa mestranda sob a orientação do Prof. Givaldo Oliveira. Mencionamos também as importantes contribuições de Maria do Socorro Dias de Oliveira e de Wilma Alves de Oliveira Antônio ao nosso Programa.

Manifestando pesar, constatamos que quatro valiosas pessoas de nossa família PPGEICIM/UFAL não mais estão entre nós: Monica Dorigo Correia, falecida em 2016, Anamelea de Campos Pinto, falecida em 2018, Maria do Socorro Dias de Oliveira, falecida em 2021 e Kleber Cavalcanti Serra, falecido em 2021. Pelo legado que essas caríssimas pessoas nos deixaram e conscientes da efemeridade de todos nós, é que continuamos o nosso trabalho pensando nas gerações vindouras.

Passemos agora a comentar brevemente, sobre os temas que trabalhamos em nossa atuação de mais de uma década no PPGEICIM/UFAL e, em especial, as dissertações desenvolvidas no Programa sob a nossa orientação principal. Em função do espaço que dispomos, as dissertações não constarão explicitamente da lista bibliográfica no final do capítulo, pois todas elas já estão disponíveis no repositório da UFAL para serem baixadas por quem tiver interesse.

2 O TRABALHO DE KARINA DIAS ALVES

A dissertação de Karina Dias Alves, defendida junto ao PPGEICIM/UFAL aos 19 de junho de 2012 foi intitulada *Desconstrução de Margulis de um ponto de vista de Popper: Reflexões sobre as Relações Homem-Natureza*. Sua dissertação gerou um artigo com o título: *Sobre as Relações Homem-Natureza a partir da Desconstrução de Margulis de um ponto de vista de Popper* (DIAS ALVES et al. 2012). Trata-se de uma reflexão epistemológica, com

corde biológico, ao longo da qual se explora possíveis contraposições entre o pensamento racional *stricto sensu* e o pensamento ambiental. Karina procede, à luz de uma sugestiva desconstrução do racionalismo crítico Popperiano, ao modo de Derrida, confrontando-o com os critérios subjacentes à teoria da endo-simbiose evolutiva de Margulis e, a partir de então, explorou vários desdobramentos para a educação científica *lato sensu*.

3 O TRABALHO DE CARLOS ERYMÁ DA SILVA OLIVEIRA

A dissertação de Carlos Erymá da Silva Oliveira, defendida aos 15 agosto de 2012, parte do famoso problema atinente à pesquisa de qual seja a “verdadeira medida da força” e conseqüentemente acerca de qual conceito de ‘força’ constituía a melhor solução para o problema. Critica-se a pressuposta solução de d’Alembert atinente à controvérsia entre Leibniz e os cartesianos, considerada em amplos círculos como definitiva. Depois de longo e exaustivo estudo analítico, cogitou-se acerca das potencialidades desse tema para o Ensino de Ciências em geral e, em particular, para o Ensino de Física. O trabalho de Erymá gerou, entre várias contribuições, o artigo intitulado em forma de pergunta: *A Solução atribuída a D’Alembert sobre a ‘Verdadeira Força’ é capaz de dirimir a polêmica ensejada pela crítica de Leibniz a Descartes?* (SILVA OLIVEIRA et al. 2013)

4 O TRABALHO DE ELIAN SANDRA ALVES DE ARAÚJO

A dissertação de Elian Sandra Alves de Araújo intitulada *O Desencantamento do Mundo: Uma reflexão necessária para o Ensino de Ciências* foi defendida junto ao PPGEICIM/UFAL aos 27 de setembro de 2013. Elian defendeu a ideia segundo a qual o encorajamento de uma conciliação e/ou de um contraponto entre a cultura científica, no sentido estrito, com uma educação cultural, no sentido mais amplo, seja algo enfaticamente recomendável a fim de ensejar as autonomias, intelectual e política, dos sujeitos da educação. Elian discutiu desdobramentos importantes que envolvem as dificuldades de conciliação entre uma cultura matematizada, por um lado, com uma cultura literária, por outro. Ela criticou os exageros daqueles que adotam, por seu lado, tanto uma apologia cega da Ciência e Tecnologia (C&T), quanto por outro, daqueles que detratam de maneira obscurantista a C&T. Elian argumentou em prol de uma postura crítica que pondera e valoriza tanto o autêntico pensamento científico quanto a autêntica produção literária. Elian publicou tanto um capítulo de livro quanto um artigo, ambos resultantes de suas reflexões durante o seu mestrado (ALVES DE ARAÚJO et. al. 2013; 2018)

5 O TRABALHO DE RODRIGO BALDOW DE SOUZA

A dissertação de Rodrigo Baldow de Souza intitulada *Um Teatro sobre o 'Caso Galileu': A Peça Didática de Brecht como Instrumento de Divulgação Científica* foi defendida aos 26 de setembro de 2014 junto ao PPGEICIM/UFAL. Baldow escolheu para o seu trabalho um episódio real, central para a história da ciência, envolvendo ciência e fé, e para o qual ele acrescentou elementos ficcionais como o da participação de uma matuta pernambucana. Agindo deste modo, Baldow introduziu um relevante expediente de ludicidade ao se utilizar de uma bem construída dialética *sincronicidade/não-sincronicidade*. Ele fez uso, além da teoria teatral na linha brechtiana, também da história e da filosofia da ciência, bem como ainda de aspectos científicos importantes da física e da astronomia. Trata-se de um trabalho rico e que gerou vários artigos e produtos educacionais entre os quais a escrita e encenação da própria peça, bem como de uma história em quadrinhos correspondente (BALDOW DE SOUZA et al. 2013; BALDOW DE SOUZA, 2015)

6 O TRABALHO DE EDSON SANTOS JÚNIOR

A dissertação de Edson Santos Júnior intitulada *A Unificação Newtoniana apresentada mediante Objetos Virtuais de Aprendizagem* foi defendida aos 30 de março de 2016. Trata-se de um trabalho que se propôs

a mostrar a unificação newtoniana da física de Galileu com a astronomia de Kepler mediante objetos

virtuais de aprendizagem. Preliminarmente, Edson construiu um objeto virtual de aprendizagem, via *power point* por meio do qual exibiu um experimento envolvendo a interação entre dois carrinhos de massas distintas no qual se evidencia, com clareza cristalina, a conservação do momento linear e a partir dessa lei de conservação apresentada nesse contexto, podemos criteriosamente inferir as três leis da mecânica de Newton. Edson, posteriormente, ampliou o seu trabalho para o episódio importantíssimo da unificação newtoniana que permite englobar a física dos movimentos locais de Galileu com a astronomia de Kepler.

7 O TRABALHO DE JOSÉ OSVALDO HARRY

A dissertação de José Osvaldo Harry intitulada *A Sinergia entre a Quarta Comunidade e o CERN (Organisation Européenne pour la Recherche Nucléaire) para a Melhoria do Ensino de Física no Nível Médio* foi defendida aos 31 de março de 2016. Ela se refere a uma construção intelectual bastante original. Baseando-se em um nosso trabalho prévio (BASTOS FILHO, 2014), Osvaldo propôs que além das três comunidades constituídas, respectivamente, pelos físicos duros trabalhando na assim chamada *hard science*, pelos pesquisadores em ensino de física, e pelos educadores puros *stricto sensu*, há também uma quarta comunidade constituída pelos

professores de física do ensino médio, aliás uma comunidade muito importante para a proposta do PPGECIM. Osvaldo fez uma vigem a Portugal e à Suíça durante a qual engajou-se em um programa do CERN (Centro Europeu de Pesquisas Nucleares) cujos membros interagem diretamente com os Professores de Ensino Médio da Europa e dos países de línguas europeias. A sua dissertação trata de sua interação com essa importante instituição, o *Large Hadron Collider*, LHC, local onde os físicos concluíram que a bóson de Higgs é uma entidade real. Osvaldo publicou ainda um interessante artigo sobre a aprendizagem em espiral de Bruner (HARRY, 2016).

8 TRABALHO DE DANIEL VICTOR TEIXEIRA JAPIASSÚ

A dissertação de Daniel Victor Teixeira Japiassu intitulada *Relações entre Princípios de Conservação, Leis de Simetria e Princípios Causais para o Ensino de Física* foi defendida aos 31 de julho de 2017. Trata-se de um trabalho que explora, em termos didáticos, as relações entre princípios de simetria e leis de conservação. Daniel parte do trabalho de uma mulher cientista- Emmy Nöther- trabalho esse que é considerado um dos mais belos da física teórica do século XX. O trabalho de Daniel também se insere no contexto da valorização da inteligência feminina enquanto proposta de combate ao preconceito contra as mulheres. Especificamente, as simetrias de uniformidade do espaço, homogeneidade do tempo e isotropia do espaço são associadas, respectivamente, à

conservação do momento linear, à conservação da energia e à conservação do momento angular. Explorando o conceito de causa, também foi publicado trabalho correlato (JAPIASSÚ, et al. 2014).

9 TRABALHO DE CRISTIANE SIMÕES OLIVEIRA

A dissertação de Cristiane Simões Oliveira intitulada *Reflexões Epistemológicas para a Formação de Sujeitos Cientificamente Alfabetizados* foi defendida aos 18 de julho de 2018. Cristiane propõe, ao longo de seu trabalho, um estudo à luz de Vygotsky, de Bachelard e de Morin, e de acordo com o seu entendimento acerca dos pensamentos desses autores, propõe o seu Produto Educacional sobre uma espécie de hermenêutica da Carta de Pero Vaz de Caminha.

10 TRABALHO DE GIULIANO RAPOSO RODRIGUES

A dissertação de Giuliano Raposo Rodrigues intitulada *A Importância da Contextualização Histórica para as Aulas sobre as Teorias Einsteinianas no Ensino Médio* foi defendida no dia 1º de março de 2019. Giuliano traz à baila o importante tema acerca de como veicular as contribuições seminais de Albert Einstein (1879-1955) para o contexto do ensino de Física em nível médio e nos primeiros anos do ensino universitário. Seguindo

essa diretriz, ele estuda sobre a melhor maneira de proceder a uma contextualização histórica no sentido de enfatizar com a devida pertinência o pensamento dessa singularíssima e importante personalidade da física do século XX.

II TRABALHO DE CYNTHIA RANYELLE DA SILVA SANTOS

A dissertação de Cynthia Ranyelle da Silva Santos intitulada *Ensino dos Conhecimentos Básicos de Genética para Estudantes do 9º Ano do Ensino Fundamental de uma Escola Pública de Maceió* foi defendida aos 17 de setembro de 2020. O trabalho de Cynthia contou com a protagonismo ativo de nossa colega coorientadora a Professora Carolina Nozella Gama. Ambas, Cynthia e Carolina, trouxeram o referencial teórico da Pedagogia Histórico-Crítica de Saviani à luz do qual tanto a dissertação de Cynthia quanto o produto educacional foram construídos. O Produto Educacional de Cynthia tratou fundamentalmente dos conhecimentos básicos de genética que são acessíveis e didaticamente relevantes para estudantes do 9º ano de uma escola pública no município de Maceió.

12 TRABALHO DE ADALTON DOS SANTOS SILVA

A dissertação de Adalton dos Santos Silva intitulada *Letramento Científico em Ensino de Ciências: Contribuições para uma Sequência de Ensino Investigativo lançando mão de História em Quadrinhos (HQs)* foi defendida aos 11 de fevereiro de 2011. Adalton explorou, em sua investigação, como os estudantes do 9º ano construíam o seu processo intelectual de letramento científico a partir da pergunta sobre a causa do *mofo no pão*. A oportunidade de construção do trabalho de Adalton também ensejou que nos embrenhássemos por uma discussão aprofundada e de um teor tal que combinava a tradição epistemológica com a tradição das teorias da aprendizagem. Seguindo essa diretriz, também publicamos um trabalho sobre os Pressuposto Epistemológicos do Construtivismo e de sua pluralidade semântica no seio das comunidades acadêmicas de diferentes vocações (SANTOS SILVA et al. 2021).

13 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É chegado o momento de concluirmos, com a brevidade permitida pelo espaço aqui concedido, sobre as nossas itinerâncias ao longo de aproximadamente 12 anos de atividade no PPGEICIM. Seguindo o nosso viés epistemológico de suscitar os temas científico-educacionais, procuramos cobrir um leque que fosse propício ao desenvolvimento da irrecusável reflexão aprofundada,

em detrimento mesmo de um caminho fácil de momentaneidades e efemeridades que não sejam capazes de sustentar uma formação sólida que ancore a preparação de docentes conscientes para o exercício de seus misteres precípuos, tanto para o presente quanto, principalmente mesmo, para um futuro próximo.

Seguindo esta diretriz, procuramos imprimir desde o curso de História e Filosofia da Ciência -obrigatório na malha curricular do PPGEICIM- um apreço todo especial pelo amor ao conhecimento e que tudo o que viéssemos a fazer, ainda que à primeira vista não parecesse, estaria, de fato, profundamente imbuído deste motivador epistemológico. Se conseguimos, ou mesmo, se conseguimos parcialmente, não sabemos, nem mesmos nos cabe julgar. As sementes foram lançadas!

REFERÊNCIAS

ALVES DE ARAÚJO, E. S.; BASTOS FILHO, J. B. O mundo da magia e dos mitos foi desencantado pelo império da matemática? REDUC v. 1, n^o 2, p. 44-58, 2013

ALVES DE ARAÚJO, E. S.; BASTOS FILHO, J. B. Desencantamento do mundo e a educação científica: desafios para o ensino de ciências, In: **Ensino de Ciências e Biologia**, Org. ARAÚJO, M. L. F; MOREIRA, C. N., Recife: EDUFRPE, p. 13-44, 2018

BALDOW DE SOUZA, R.; BASTOS FILHO, J. B. A peça didática de Brecht como instrumento de educação científica: o caso

Galileu **Exp. Ens. Ciênc.** v. 11, nº 3, p. 86-117, 2016, https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID325/v11_n3_a2016.pdf
Acesso em: 08 jun. 2022.

BALDOW, R.; BASTOS FILHO, J. B. Hermenêutica galileana: teorias que subjazem à peça de Baldow 'A matuta e o caso Galileu' **Anais do III Encontro Alagoano de Ensino de Ciências e Matemática**, 10-12 de dez. de 2014 <https://drive.google.com/file/d/0B1r7lhyJF1WPbDU4VzVwVjJaajg/view?resourcekey=0-mJ2yDUTIGao20qXkgxiVLg> Acesso em: 08 jun. 2022.

BALDOW, R. **A Matuta e o caso Galileu em quadrinhos**, João Pessoa: Editora Imprell, 2015

BASTOS FILHO, J. B. Diálogos entre a pesquisa em educação, a pesquisa em física e a pesquisa em ensino de física: pontos de aproximação e de afastamento In: **Controvérsias na pesquisa em ensino de física** (Orgs) CAMARGO, S. et al. São Paulo: Livraria da Física p. 245-264, 2014.

DIAS ALVES, K.; BASTOS FILHO, J. B. Sobre as relações homem-natureza a partir da desconstrução de Margulis de um ponto de vista de Popper. **Exp. Ens. Fis.** v. 7, nº 1, 2012, p. 71-101 https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID177/v7_n1_a2012.pdf Acesso em: 08 jun. 2022.

HARRY, J. O., Contribuição bruneriana para o ensino de ciências, **Saberes Docentes em Ação**, v. 1, nº 2, no. 2016 <https://maceio.al.gov.br/uploads/documentos/20-CONTRIBUICAO-BRUNERIANA.pdf> Acesso em: 08 jun. 2022.

JAPIASSU, D. V. T.; SILVA OLIVEIRA, C. E.; BASTOS FILHO, J. B. Hermenêutica do conceito de causa e uma possível pré-história dos conceitos de energia e de sua conservação. **Anais do III Encontro Alagoano de Ensino de Ciências e Matemática**, 10-12 de dez. 2014 <https://drive.google.com/file/d/0B1r7lhyJF1WPYVidm4yaEdFcDQ/view?resourcekey=0-m2LCyOLSsshBFy-KMVxQvw> Acesso em: 08 jun. 2022.

SANTOS SILVA, A.; BASTOS FILHO, J. B. Pressupostos epistemológicos do construtivismo, passagem complexa para o plano didático e vários mal-entendidos **Vitruvian Cogitationes** v. 2, n^o 1, p. 76-97, 2021 <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/revisvitruscogitationes/article/view/63591/751375154194> Acesso em: 08 jun. 2022.

SILVA OLIVEIRA, C. E.; FIREMAN, E. C.; BASTOS FILHO, J. B. A solução atribuída a D'Alembert sobre a 'verdadeira força' é capaz de dirimir a polêmica ensejada pela crítica de Leibniz a Descartes? **Inv. Ens. Ciênc.** v. 18, n^o 3, 2013, p. 581-600 <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/download/115/79> Acesso em: 08 jun. 2022.



2

VIVÊNCIA DOCENTE E DISCENTE NO PPGEICIM: produção colaborativa de conhecimento

Civaldo Oliveira dos Santos

Mônica França da Silva



Mônica França da Silva. Mestre em Ensino de Ciências e Matemática no Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática -PPGECIM pela Universidade Federal de Alagoas – UFAL (2021), especialista em Estatística voltada para a Educação pela Universidade Estadual de Alagoas - UNEAL (2012), licenciada em matemática pela UNEAL (2007). Foi Técnica em Assuntos Educacionais na UFAL (2010 - 2018) e atualmente atua no mesmo cargo no Instituto Federal de Alagoas, Campus São Miguel dos Campos.

monica.franca@ifal.edu.br.



Givaldo Oliveira dos Santos. Possui graduação em Matemática pela Universidade Federal de Alagoas - UFAL (1991), mestrado em Matemática pela Universidade Federal do Ceará (1996) e doutorado em Engenharia Elétrica pela Universidade Estadual de Campinas (2003). Atualmente é professor efetivo associado, com dedicação exclusiva, do Instituto Federal de Alagoas - Campus Maceió. Além disso, é professor colaborador do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da UFAL. Tem experiência na área de Matemática, atuando principalmente nos seguintes temas: ensino aprendizagem de matemática, educação matemática, educação inclusiva, TIC.

givaldo.oliveira@ifal.edu.br .

1 INTRODUÇÃO

O Mestrado Profissional não é mais um formato de ensino desconhecido e que gerava indagações como “a validade do diploma é o mesmo do mestrado acadêmico?”, dúvida frequente das primeiras turmas ingressantes a partir de março de 2010, no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM/UFAL), no qual nós ocupávamos os seguintes cargos: Mônica França da Silva, o cargo de técnica em assuntos educacionais (2010 - 2017) e, Prof. Givaldo Oliveira, docente colaborador, à convite desde 2009 até o presente momento, além disso ajudou na construção do projeto do PPGECIM.

Com especificidades, principalmente ao público a ser atendido - docentes atuando na educação básica, que na maioria dos casos, têm que conciliar o trabalho com o mestrado -, o mestrado profissional é uma formação continuada que qualifica profissionais, expande o ensino superior e fomenta a pesquisa científica no âmbito de organizações públicas, privadas e do terceiro setor, finalidades constantes na Resolução N° 37, de 07 de junho de 2022 do Conselho Universitário da UFAL (UFAL, 2022) para todos os seus programas de pós-graduação *stricto sensu*.

Inicialmente o PPGECIM ofertava 15 vagas, preenchidas após processo de seleção através de prova escrita. Devido às áreas de concentração do programa ser em Ensino de Biologia, Ensino de Física, Ensino de Matemática,

Ensino de Química e Ensino de Anos Iniciais (Pedagogia), os candidatos deveriam ser licenciados nestas áreas. Posteriormente, foi alterada a forma de seleção, com a apresentação obrigatória de pré-projeto de pesquisa e entrevista, além da inclusão de categorias de cotas. Essa diversidade de áreas era, e ainda é, atendida por um corpo docente oriundo de seis unidades acadêmicas da UFAL e um do Instituto Federal de Alagoas (Ifal); na função de secretária, atuava Mônica França. As linhas de pesquisas ofertadas pelo PPGECIM, desde o início de sua aprovação pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) são: (1) Saberes e Práticas Docentes, (2) Tecnologia da Informação e Comunicação e (3) Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. O Prof. Givaldo Oliveira desenvolve trabalhos nas linhas (1) e (2).

Outra particularidade do mestrado profissional é que, além da pesquisa utilizar um alicerce teórico, ela dá origem a uma prática ou material estruturado como um objeto didático, de modo que este possa ser utilizado, com as devidas adequações no contexto escolar. Assim, “a esse material prático denominamos produto educacional, que pode ser de diversos tipos como jogos, kits manipulativos, sequências didáticas entre outros” (SILVA, 2021). Atualmente a nomenclatura para este produto é produto técnico/tecnológico. Rocha *et al* (2019) apontam o grande desafio de integrar a pesquisa a um produto técnico/tecnológico objetivando uma práxis transformadora da realidade estudada.

As experiências acumuladas dos alunos-professores dão ao PPGECIM e aos mestrados profissionais, uma vasta gama de peculiaridades em relação a conhecimentos, perfis profissionais e personalidades, que devido a filosofia interdisciplinar do programa, permite a troca de ideias e de vivências, favorecendo assim a correção e/ou aprofundamento dos conceitos teóricos e a reconstrução da prática docente.

Docente do PPGECIM e da Rede Federal de Educação Profissional, Técnica e Tecnológica, atuando nas áreas vinculadas a disciplina de Matemática, conhece os percalços da sala de aula de matemática na educação básica, profissional e superior, diante disso, contribui com seus orientandos para que reconheçam problemas no ensino e aprendizagem deste componente curricular. De sua experiência no PPGECIM, resultou a orientação de 11 dissertações/produtos educacionais e coorientação de 04 dissertações/produtos.

Além de secretariar o programa, de 2010 a 2017, fui selecionada em 2018 neste programa, nas vagas destinadas aos servidores da UFAL, sendo orientanda do Prof. Givaldo Oliveira e desenvolvendo a pesquisa e o produto educacional na problemática sobre a abordagem estatística nos livros didáticos de matemática. Na condição de discente do PPGECIM, observei que a abordagem das aulas não era um ensino instrucionista, mas era pautada na dialética entre as áreas, no relato das experiências profissionais, na auto reflexão do professor em seu trabalho docente, proporcionando capacidades de

trabalhar em equipe, aplicar métodos organizados para reconhecer e resolver problemas e a formação do professor-pesquisador.

Este artigo objetiva, de forma colaborativa, dois propósitos: 1) realizar um recorte das dissertações e dos produtos educacionais sob orientação do Prof. Givaldo Oliveira, por meio de uma pesquisa qualitativa e documental; e 2) discorrer brevemente, sobre a pesquisa de mestrado, de nossa autoria no PPGEICIM/UFAL, intitulada *Análise da Abordagem da Estatística em Livros Didáticos de Matemática do Ensino Médio do PNLD 2018 - o letramento estatístico*.

2 CATEGORIZAÇÃO DA PRODUÇÃO DOCENTE

Como a pesquisa em Educação Matemática já é um campo de estudo consolidado, pois possui diversas perspectivas de categorização estabelecidas, como as subáreas do conhecimento em que se divide a matemática escolar, as metodologias de ensino e aprendizagem, ou ainda o referencial teórico adotado. Nesta seção apresentaremos um recorte da produção intelectual do Prof. Givaldo Oliveira no PPGEICIM. Inicialmente, uma visão geral da ênfase temática é apresentada na Figura 1, esta foi elaborada a partir das palavras-chave dos produtos educacionais.

FIGURA 1 - Temática da produção técnica docente.

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Na nova Base Nacional Curricular Comum a Área de Matemática (BRASIL, 2018) e suas Tecnologias do Ensino Fundamental e do Ensino Médio é constituída por cinco unidades/subáreas de conhecimento: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, Probabilidade e Estatística. Em relação às abordagens didático-metodológicas, Toledo (2014 apud SILVA, 2021, p. 24) elenca as mais frequentes:

- **Utilização das TIC** – associa-se a recursos tecnológicos como softwares educacionais (exemplo – GeoGebra);
- **Resolução de Problemas** – são tipos de tarefas que não possuem uma estratégia para solução identificada no enunciado;

- **Etnomatemática** – essa abordagem valoriza a cultura e o meio social dos alunos, há a problematização tanto do saber popular quanto do matemático formal;
- **Jogos didáticos** – podem ampliar habilidades como a observação, a reflexão e a busca de hipóteses;
- **Modelagem Matemática** – diferentes autores a conceituam, alguns formulam pressupostos mais detalhados, todavia, de uma forma simples, resume-se à criação de um modelo matemático (um padrão ou fórmula matemática) para explicação ou compreensão de um fenômeno natural;
- **História da Matemática** – essa abordagem favorece a visão da Matemática como uma atividade humana, mostrando os contextos históricos e culturais diversos que desenvolveram essa área de conhecimento.

Diante disso, optamos pela categorização das dissertações quanto às unidades/subáreas de conhecimento e abordagens didático-metodológicas para o público alvo identificado. A coleta dos dados foi realizada no Currículo Lattes do professor, como também no site do PPGEICIM (que direciona para a Plataforma Sucupira ou repositório institucional da UFAL), em seguida elaborou-se o fichamento dos resumos e das palavras-chave das dissertações. Nos casos em que alguma informação não estava clara no resumo, foi necessária uma leitura flutuante do trabalho. Este levantamento está disposto no Quadro 1.

QUADRO 1 - Categorização das Dissertações.

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Das 11 dissertações, 06 concentram-se na linha de pesquisa Tecnologia da Informação e Comunicação e 05 em Saberes e Práticas Docentes, pode-se dizer que há uma distribuição equitativa de trabalhos entre as linhas de pesquisa. Quanto a categorização por subárea, destaca-se que as pesquisas não precisam e não devem se restringir a um conteúdo, assim, algumas pesquisas não possuem uma única subárea, o que confere a inter-relação entre os conhecimentos explorados, ampliando e aprofundando a aprendizagem destes. Desse modo, percebe-se uma maior produção acadêmica na subárea de Geometria, seguida por Álgebra, Números, Probabilidade e Estatística e, Grandezas e Medidas.

Das 06 abordagens didático-metodológicas utilizadas como referência neste levantamento, 04 foram abordadas nos trabalhos, a saber: Utilização das TIC (06), Resolução de Problemas (02), Jogos didáticos (02) e Etnomatemática (01). Pelo Quadro 1, observa-se a relação entre a utilização das TIC e o ensino de conteúdos em Geometria, pois há vários recursos tecnológicos/softwarewares para o ensino e aprendizagem desta subárea, como o *GeoGebra* e *Cabri D*. Não houve pesquisas voltadas para a Modelagem Matemática e História da Matemática.

Todos os produtos educacionais possuem orientações aos docentes de como aplicar/replicar estes produtos. Na questão da replicabilidade, é importante reconhecer o contexto de cada ambiente de ensino e aprendizagem. De acordo com Imbérnom (2010), tudo o que se explica não serve para todos nem se aplica a todos os lugares. O contexto condicionará as práticas formadoras e a análise do contexto de trabalho por parte dos professores, levará a adequações, para assim, conduzir a mudanças.

3 ESTATÍSTICA EM LIVROS DIDÁTICOS - Letramento estatístico

A área de Estatística é meu objeto de estudo desde a especialização em Estatística voltada para Educação, concluída em 2012, diante disto me inclinei para o ensino de Estatística ao ingressar em 2018 no PPGEICIM. Ao realizar o levantamento bibliográfico para o projeto de pesquisa, conheci o Letramento Estatístico concebido

por Iddo Gal (2002), que se refere à capacidade de um indivíduo de interpretar, avaliar criticamente e se comunicar sobre informações e mensagens estatísticas, principalmente veiculadas por meios midiáticos. Por fim, com a experiência adquirida na educação básica, como professora de rede municipal e professora-monitora de rede estadual de ensino, questionei-me o quanto o livro didático pode contribuir no trabalho docente, para promover o desenvolvimento das habilidades para um letramento estatístico.

Assim iniciou o desenvolvimento da pesquisa, que culminou na dissertação *Análise da Abordagem da Estatística em Livros Didáticos de Matemática do Ensino Médio do PNLD 2018 - o letramento estatístico*. Classificamos a pesquisa como documental qualitativa, pois os livros didáticos foram analisados quanto ao seu conteúdo e não como referencial teórico da pesquisa. A amostra foi intencional consistindo em duas coleções de livros didáticos de matemática para o ensino médio do PNLD 2018-2020, escolhidas por serem as coleções utilizadas por duas escolas estaduais, Ana Lins e Tarcísio Soares Palmeira, no município de São Miguel dos Campos, Alagoas (município no qual resido e, trabalho desde 2018).

As duas coleções de livros didáticos selecionadas foram *Conexões com a Matemática* de Fábio Martins de Leonardo e *Matemática: Contexto & Aplicações* de Luiz Roberto Dante. Na análise do conteúdo estatístico, realizamos um estudo de corte descritivo e interpretativo, observando principalmente se ocorre falta de algum

conteúdo da área, discorrendo se a forma de exposição do conteúdo é constituída de conceitos e definições diretas ou se são apresentados exemplos contextualizados para a apreensão desses conceitos.

Além do conteúdo estatístico, foram analisados os exercícios/atividades constantes nas coleções estudadas. Como metodologia de análise, aplicamos a Teoria Antropológica do Didático (TAD) de Yves Chevallard. Simplificando seu postulado, a TAD discorre que qualquer ação humana sobre um saber pode ser modelado por uma praxeologia, assim temos, por exemplo, ao ensinar ou estudar matemática, uma organização praxeologia matemática ou organização matemática (OM), que se refere a forma de se conceber um conteúdo matemático, permitindo estabelecer quais conteúdos são valorizados, limitados e até excluídos, equivale ao o *quê* aprender.

Logo nos livros didáticos buscamos identificar a organização estatística (OE), uma OE enquanto enquanto objeto de estudo é descrita por meio das quatro componentes da praxeologia de Chevallard: tipo de tarefa (T), técnica (T), tecnologia (θ) e teoria (Θ). Categorizamos cada tipo de tarefa por um descritor e de acordo com a praxeologia abordada nas questões, classificamos as coleções dos livros didáticos, conforme os níveis de letramento estatístico, constructo de Jane Watson e Rosemary Callingham (2003) que estabelece seis níveis de letramento: i. idiossincrático, ii. informal, iii. inconsistente, iv. consistente não crítico, v. crítico, vi. matemático crítico. Estes níveis distinguem o processo cognitivo sobre

estatística, iniciando pelas crenças pessoais até o domínio matemático e postura crítica e questionadora.

Na Figura 2, exporemos a análise de um desses exercícios, constante na *Coleção Matemática: Contexto & Aplicações*.

Figura 2 - Atividade da Coleção Matemática: Contexto & Aplicações, v. 3



Fonte: Silva (2021).

Todas as tarefas dos livros foram identificadas por descritores. No exercício da Figura 2 há duas destas tarefas, classificadas como: Tarefa 16 que se refere a interpretar textos, gráficos (incluindo histograma) e tabelas para determinar/calcular as medidas de tendência central; e,

Tarefa 19 que concerne a interpretar textos, gráficos (incluindo histograma) e tabelas para determinar/calcular as medidas de dispersão.

As técnicas reconhecidas foram:

- i)** identificar os dados no gráfico;
- ii)** calcular a média;
- iii)** calcular a mediana.

Na dissertação demonstramos o cálculo para exemplificar as técnicas, sugerimos a leitura da dissertação para um aprofundamento sobre a pesquisa.

Discurso Técnico-Tecnológico

As técnicas das questões recorrem aos seguintes conhecimentos matemáticos e estatísticos: tabela de distribuição de frequência, variável, operações fundamentais, entendimento do conceito e cálculo de média e variância.

Comentários

Com o uso dos conceitos de medidas de tendência central e dispersão, em especial, média e variância presentes na atividade, o autor cumpre ao que se estabelece como conteúdo para a área de Estatística, porém trabalha o aspecto procedimental dos cálculos, o que é um equívoco, pois é orientado sobressair o entendimento conceitual. Repetidamente, como em outras tarefas, essas não desenvolvem a capacidade de posicionamento

crítico do estudante. Pelo exposto, a atividade enquadra-se no nível Consistente Não Crítico do nível de letramento estatístico (WATSON; CALLINGHAM, 2003).

Quanto ao resultado das análises das coleções, a Coleção *Conexões com a Matemática* apresenta a estrutura tradicional de livros didáticos, verificada desde a década de 90, com poucas alterações, tendo como base a relação professor-aluno por meio da exposição do conteúdo estudado. A estrutura de exposição do capítulo no livro é: texto apresentando um contexto - definição/núcleo - exemplo - exercícios resolvidos e exercícios propostos (de fixação). Essa abordagem de ensino e o que é requerido nos exercícios levam o estudante a uma postura pouco reflexiva. O nível de letramento identificado é o Consistente Não-Crítico.

Na Coleção *Matemática: Contexto & Aplicações* observou-se novamente a estrutura de exposição do capítulo no livro, porém com uma pequena inversão: definição/núcleo - exemplo - exercícios resolvidos e exercícios propostos (de fixação) - texto de contexto midiático. Em relação a coleção anterior, tem a menor porcentagem de conteúdo dedicado à Estatística, que vem apenas no volume 3 da coleção. Classificamos como Inconsistente o nível de letramento estatístico, envolvendo interpretação de tabelas e gráficos, cálculos matemáticos, porém não há tarefas que promovam um engajamento crítico do aluno com o contexto.

Focando no nosso objeto de estudo de caso, o livro didático de matemática, procuramos uma maneira de contribuir e auxiliar o trabalho docente no planejamento

das aulas sobre estatística, elaborando assim um material de apoio didático com duas partes distintas. Primeiramente, elaboramos três exercícios, buscando incluir habilidades de letramento e conhecimento do contexto, que são dois dos elementos cognitivos do letramento estatístico e são inexistentes nos livros didáticos. A segunda parte é constituída de um catálogo com diferentes materiais didáticos complementares.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A formação continuada dos professores e dos demais profissionais da educação é substancial para que estes se atualizem sobre os estudos em relação ao ensino e aprendizagem dos diversos conteúdos, não só na matemática, mas nas diversas áreas do conhecimento. Neste sentido, nós que vivenciamos esta formação, como diferentes atores - docente, secretária e discente -, ressaltamos que os mestrados profissionais se tornam importantes espaços de aprendizagem no qual os alunos-docentes têm a oportunidade de refletir sobre suas práticas, contribuindo para que estes planejem aulas aplicando novas metodologias de ensino.

Aponto o crescimento acadêmico, pessoal e até como cidadã na formação em pós-graduação. As aulas contribuíram para o aprofundamento sobre a atuação docente na mediação de saberes e os fundamentos da autocrítica e da não acomodação conduzem a uma postura que visa a transformação da realidade escolar.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: ensino médio**. Brasília - DF, 2018. Disponível em: BNCC_28mar.indb (mec.gov.br) . Acesso em; 06 jul. 2022.

CAPES. **Portaria nº 080, da Capes de 16 de dezembro de 1998**. Dispõe sobre o reconhecimento dos mestrados profissionais e dá outras providências. UnB, Brasília, DF, 1998. Disponível em: <https://abmes.org.br/legislacoes/detalhe/2183/portaria-capes-n-80#:~:text=Aprova%20o%20Estatuto%20e%20o,Comissionadas%20do%20Poder%20Executivo%20%2D%20FCPE>. Acesso em: 09 jul. 2022.

CAPES. **Relatório de Grupo de Trabalho de Produção Técnica 2016**. Brasília, 2019.. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/10062019-producao-tecnica-pdf>. Acesso em: 08 jul. 2022.

IMBERNÓN, Francisco. **Formação Continuada de Professores**. Tradução Juliana dos Santos Padilha Porto Alegre: Artmed, 2010.

ROCHA, P. C. da S.; OLIVEIRA, M. das G. de; JUCÁ, S. C. S.; SILVA, S. A. da. **Challenges of the construction and consolidation of the professional masters in the area of Education in Brazil**. Research, Society and Development, [S. l.], v. 8, n. 8, p. e47881261, 2019. DOI: 10.33448/rsd-v8i8.1261. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/1261>. Acesso em: 08 jul. 2022.

SILVA, Mônica França da. **Análise da abordagem da estatística em livros didáticos de matemática do ensino médio do PNL D 2018 – o letramento estatístico.** 2021.

116 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Centro de Educação, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2021. [Acompanha 1 Produto Educacional]. Título: Material de apoio para planejamento didático: uma proposta de letramento estatístico.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS. Conselho Universitário. **Resolução nº 37/2022, de 07 de junho de 2022.** Aprova o regulamento geral dos programas de pós-graduação stricto sensu da UFAL. Maceió: Conselho Universitário, 2022. Disponível em: <https://ufal.br/resolucoes/2022/rco-n-37-de-07-06-2022.pdf>. Acesso em: 07 jul. 2022.



3

SOBRE ENSINAR E APRENDER CIÊNCIAS E MATEMÁTICA: AS PESQUISAS DESENVOLVIDAS PELO GPFPEC NO ÂMBITO DO PPGECIM/UFAL

Elian Sandra Alves de Araújo

Alana Priscila Lima de Oliveira

Elton Casado Fireman



Elian Sandra Alves de Araújo - Graduada em Licenciatura Plena em Ciências com habilitação em Biologia pela Universidade do Estado da Bahia (Uneb). Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Alagoas - PPGE/CIM/UFAL. Atualmente é doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação em Educação pela Universidade Federal de Alagoas (PPGE/Ufal). Bolsista da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas (Fapeal). Professora Assistente na Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPEO, vinculada ao Departamento de Educação.

lian.sbio@gmail.com



Alana Priscila Lima de Oliveira - Graduada em Biologia pela Universidade Federal de Alagoas (Ufal). Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGE/CIM) da Ufal. Atualmente é doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação da Rede Nordeste de Ensino (Renoen/Ufal). Professora da rede estadual de Alagoas lotada na 2.^a Gerência Regional de Educação.

lanapry4@gmail.com



Elton Casado Fireman - Possui graduação em Física, bacharelado pela Universidade Federal de Alagoas (Ufal), mestrado em Física da Matéria Condensada pela Ufal e doutorado em Física pela Universidade Federal de São Carlos. Atualmente é Professor Titular da Ufal, atuando nos Programas de Pós-Graduação em Educação Brasileira e de Ensino de Ciências e Matemática. Coordenador do Programa de Pós-Graduação da Rede Nordeste de Ensino (Renoen) da Ufal.

eltonfireman@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

Não é de agora que tomamos conhecimento de que a área do Ensino de Ciências e Matemática encontra-se já consolidada como campo de estudo, e ao longo do tempo, tem proporcionado diversos espaços para a realização de pesquisas, por exemplo: as investigações que tratam de aspectos relacionados com a formação de professores, o currículo, as disciplinas, os conteúdos, os processos de ensino e aprendizagem, entre outros. Para atingirmos essa abrangência, no entanto, foi extremamente necessário organizar coletivos da área de Física, Química, Biologia e Matemática ao longo do tempo, iniciando-se no fim dos anos 1960 (KRASILCHIK, 2000).

As organizações dos coletivos de pesquisadores e a intensificação e abrangência das pesquisas da área, a partir dos anos de 1980 e 1990, culminaram na estruturação e no estabelecimento em potencial da área do Ensino de Ciências e Matemática em nosso país, fato que pode ser observado facilmente por meio da quantidade de revistas editadas no país, a criação de secretarias e sociedades científicas, a realização de eventos para discussão e divulgação científica e a criação de banco de dados das produções (NARDI; ALMEIDA, 2007). Outro marco dessa organização verificou-se mediante a criação dos cursos de pós-graduação *stricto sensu* voltados para o campo profissional da área do Ensino de Ciências e Matemática, já no fim dos anos 1990, visando atender às reais deman-

das formativas dos professores da educação básica no Brasil (BISOGNIN, 2013; MOREIRA, 2004).

Na direção dos avanços que se faziam e se fazem necessários para a ampliação da formação de professores de Ciências e Matemática do estado de Alagoas, a UFAL implantou o Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) no ano de 2010.¹ Atualmente, o curso se encontra organizado por meio de três linhas de pesquisa: Saberes e Práticas Docentes; Tecnologia da Informação e Comunicação; Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.

Entre os docentes das diversas áreas formativas que compõem o curso, fazendo parte desse coletivo desde a sua implantação, o Professor Dr. Elton Casado Fireman² agregou as atividades de seus orientandos no PPGECIM ao Grupo de Pesquisa Formação de Professores e Ensino de Ciências (GPFPEC/UFAL). Inicialmente, ele se encontrava vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE/UFAL).

Essa forma de organização permitiu, além do desenvolvimento das pesquisas individuais, a interação de estudantes/pesquisadores dos dois programas de pós-graduação, bem como a interação com estudantes de graduação e professores da educação básica que fazem parte desse coletivo. Essas interações vêm

1 Informação obtida na página do PPGECIM/UFAL. Disponível em: <https://cedu.ufal.br/pt-br/pos-graduacao/mestrado-em-ensino-de-ciencias-e-matematica/institucional/historico-1>.

2 O professor Dr. Elton C. Fireman encontra-se vinculado às linhas de pesquisa Saberes e Práticas Docentes; Tecnologia da Informação e Comunicação.

resultando em trabalhos escritos e publicados em eventos e revistas da área, e na organização de eventos científicos locais e regionais.

Nesse contexto, consideramos importante destacar a relevância acadêmica do desenvolvimento de grupos de pesquisa ligados aos programas de pós-graduação e aos cursos de graduação, que buscam possibilitar um novo olhar sobre as relações estabelecidas no contexto da sala de aula, bem como sobre as práticas didático-pedagógicas desenvolvidas no âmbito da educação básica e do ensino superior, considerando, aqui o educando e educador. (ARAÚJO; OLIVEIRA, FIREMAN, 2021).

Sendo assim, seguimos este texto buscando apresentar os resultados da produção do conhecimento dos integrantes do GPFPEC/UFAL, que vem sendo elaborada por meio dos trabalhos de dissertação de mestrado produzidos, no âmbito do PPGEICIM/UFAL, ao longo dessa primeira década de existência do programa.

Para isso, realizamos um levantamento e a caracterização desses trabalhos, que resultaram na escrita deste texto, onde não se pretende a avaliação das produções, mas sim a localização e sistematização das ideias que foram e vêm sendo trabalhadas pelo coletivo de professores da educação básica que se têm dedicado a estudar a realidade dos diferentes contextos que envolvem os processos do ensinar e aprender.

Dentro de nossas possibilidades de organização, análise e apresentação deste texto, optamos pelo estabelecimento

de quatro categorias para norteá-lo. Foram elas: o objeto e ou sujeitos de estudo das pesquisas; a proposição do produto técnico-tecnológico (PTT) resultante das pesquisas; foco temático; a abordagem teórica das pesquisas desenvolvidas pelo GPFPEC no âmbito do PPGECIM/UFAL. O texto segue apresentando, inicialmente, a caracterização geral das dissertações, seguida do desenvolvimento da análise dessas dissertações. Por fim, a apresentação de algumas considerações.

2 PANORAMA DAS DISSERTAÇÕES DESENVOLVIDAS PELO GPFPEC NO ÂMBITO DO PPGECIM/UFAL

Dentre as dissertações desenvolvidas e concluídas por estudantes/pesquisadores que ingressaram no PP- GECIM/UFAL, soma-se uma parcela das produções dos sujeitos que compõem o GPFPEC/UFAL. Essa parcela a que nos referimos atualmente consta de um total de quinze dissertações³ defendidas até o primeiro semestre de 2022. No Quadro 1, as dissertações encontram-se listadas, com a identificação de seu título, autor, ano de defesa e a especificação do PTT.

³ Além desse quantitativo, encontram-se em andamento três pesquisas de mestrado sob orientação do Professor Dr. Elton C. Fireman no PPGECIM.

QUADRO 1 – Pesquisas desenvolvidas e defendidas no período de 2012–primeiro semestre de 2022

	Título	Autor	PTT	Ano de defesa
D1	Alfabetização Científica e Ensino por Investigação: Análise de uma sequência de ensino investigativo sobre Reações Químicas nos anos iniciais do ensino fundamental	BAHIA, M. P. R.	Sequência didática de ensino	2022
D2	O ensino de cinética química por investigação: Uma abordagem com alunos do 9.º ano do ensino fundamental.	LOPES, J. A.	Sequência didática de ensino	2020
D3	Ensino de Ciências por Investigação: contribuições da leitura para a Alfabetização Científica nos anos iniciais	SILVA, T. A.	Sequência didática de ensino	2020
D4	Os indicadores de Alfabetização Científica: uma análise do tema água no livro didático de ciências dos anos iniciais do ensino fundamental	OLIVEIRA, A. F. S.	Artigo destinado aos professores dos anos iniciais	2019
D5	História da Ciência, Ensino de Astronomia e os Livros Didáticos	LIRA, T. H.	Artigo destinado aos professores dos anos iniciais	2018
D6	A educação financeira nos anos iniciais: conteúdos, metodologias e contextualizações nas coleções didáticas de matemática do PNLD/2016 de escolas municipais	SOUZA, C. M. C.	Roteiro de orientações Didáticas para professores dos anos iniciais	2018

Título		Autor	PTT	Ano de defesa
D7	Investigando o Fenômeno Magnetismo com Alunos do 4.º ano do ensino fundamental na Perspectiva da Alfabetização Científica.	LOPES, E. S.	Sequência didática de ensino	2017
D8	Ensino de Ciências por investigação nos anos iniciais do ensino fundamental: Estudo dos conceitos básicos de eletricidade para a promoção da alfabetização científica.	AZEVÊDO, L. B.S.	Cartilha para o professor com sequência didática de ensino	2016
D9	Ensino e Aprendizagem de Funções Trigonométricas através do software Geogebra aliado à Modelagem Matemática.	MELO, E. V.	Sequência didática de ensino	2016
D10	O Ensino do Magnetismo nos Anos Iniciais: Uma Análise dos Livros Didáticos Aprovados no PNLD 2013.	LEÃO JÚNIOR, I. B.	Artigo destinado aos professores dos anos iniciais	2015
D11	Ensino de Ciências por investigação: uma estratégia pedagógica para promoção da alfabetização científica nos primeiros anos do ensino fundamental.	BRITO, L. O.	Sequência didática de ensino investigativo	2014

	Título	Autor	PTT	Ano de defesa
D12	A formação dos professores utilizando as ferramentas do PROUCA como facilitadoras no processo ensino-aprendizagem de Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental.	ANDRADE, R. C.	Plano de formação continuada para professores	2013
D13	Explorando o conceito de magnetismo com alunos do curso de licenciatura em pedagogia na modalidade a distância da UFAL: reflexão sobre o uso de experimentos como estratégia didática no ensino de Ciências da natureza nos anos iniciais da Educação Básica.	RESENDE, T. F.	Guia de atividades práticas para o professor dos anos iniciais	2013
D14	Enem e os livros didáticos de física: Uma abordagem de energia e suas transformações.	SANTOS, F. R.	Texto de apoio ao professor de Física.	2013
D15	Ensino de física baseado na experiência visual: um estudo com alunos surdos do ensino médio da educação básica	MATSUMOTO, E. S. M.	Kit de atividades experimentais com roteiro para trabalho com os estudantes surdos.	2015

Fonte: Página do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECIM/UFAL

É possível observarmos, no Quadro 1, já pelo título das dissertações, algumas informações interessantes. Inicialmente, destacamos a prevalência da pluralidade de temáticas dos trabalhos desenvolvidos; fica evidente a prevalência de pesquisas relacionadas com o conteúdo da Física (8 dissertações), seguida das pesquisas desenvolvidas com base no conteúdo da Matemática (3 dissertações), da Química (3 dissertações) e Astronomia (1 dissertação).

Ainda observando o Quadro 1, a coluna relativa aos PTT, que são resultantes das pesquisas, e se constituem o grande diferencial entre o mestrado acadêmico e o mestrado profissional (MOREIRA, 2004), é possível identificarmos a prevalência do desenvolvimento de sequências didáticas de ensino (7 PTT), bem como o desenvolvimento de cartilhas e roteiros de orientação para professores, além de artigos voltados para a leitura desse público específico. Dentre esses PTT, 10 se constituem de PTT, que foram desenvolvidos e tiveram seus resultados sendo analisados e descritos nas pesquisas, já os 5 restantes, surgem como proposição da pesquisa para serem utilizados pelos docentes em sala de aula ou em seu processo de estudos formativos.

Com relação aos objetos de estudo ou sujeitos que participaram deles, no Quadro 1, temos uma síntese dessas informações que sinalizam para o desenvolvimento de 5 dissertações que se dedicaram ao estudo do livro didático (LD), tanto do Ensino Fundamental quanto do Ensino Médio, e as demais pesquisas tiveram como sujeitos de investigação estudantes da Educação Básica

(7 dissertações), Licenciandos (2 dissertações) e professores em formação continuada (1 dissertação).

QUADRO 1 – Sujeito ou objeto de investigação das pesquisas

SUJEITO OU OBJETO	FREQUÊNCIA
Estudantes do Ensino Fundamental – anos iniciais	4
Estudantes do Ensino Fundamental – anos finais	1
Estudantes do Ensino Médio	1
Estudantes SURDOS do Ensino Médio	1
Ensino Superior – Formação Inicial de Professores	2
Ensino Superior – Formação Continuada de Professores	1
Livro Didático	5
TOTAL GERAL	15

Fonte: Dissertações disponíveis na página do PPGEICIM/UFAL.

Quanto ao foco temático das pesquisas, encontramos um trabalho voltado para discussões sobre as políticas educacionais relacionadas com o ensino médio e o LD; um trabalho com foco nas tecnologias da informação e comunicação na formação de professores; um que teve como base o estudo da presença da História da Ciência no LD; dois que focaram a formação de professores do curso de Pedagogia e nove dissertações que tiveram como foco os processos de ensino e aprendizagem de Ciências e Matemática na Educação Básica. Dessas, uma teve o olhar para a educação inclusiva e uma para o uso da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) na sala de aula.

Quanto à abordagem teórica das pesquisas, também encontramos uma multiplicidade de direcionamentos (Quadro 2), mas temos uma prevalência do aporte teórico centrado nos pressupostos do Ensino por Investigação (EI) e da Alfabetização Científica (AC).

QUADRO 2 – Abordagem teórica das pesquisas

ABORDAGEM TEÓRICA	FREQUÊNCIA	IDENTIFICAÇÃO DOS TRABALHOS
Alfabetização Científica e Ensino por Investigação	6	D1, D11, D8, D3, D7, D2
Teorias de Piaget e Ensino por Experimentação	1	D13
Alfabetização Científica	1	D4
Aprendizagem Significativa e Vigotski	1	D15
História e Filosofia das Ciências	1	D5
Modelagem Matemática	1	D9

Fonte: Dissertações disponíveis na página do PPGEICIM/UFAL.

É no direcionamento de apresentarmos a contribuição das pesquisas realizadas para o campo teórico, que se constituiu como base delas, que seguimos com a próxima seção deste texto, de modo sintético, mas não esvaziado de sentido; trazemos recortes dessas pesquisas e algumas sinalizações das potencialidades encontradas por meio dos seus resultados.

3 AS BASES TEÓRICAS UTILIZADAS PARA O DESENVOLVIMENTO DAS DISSERTAÇÕES DO GPFPEC/PPGEICIM/UFAL

O primeiro trabalho que destacamos aqui, D13, foi resultante da pesquisa desenvolvida por Resende (2013). Essa pesquisa esteve voltada para a formação inicial de licenciandos do curso de Pedagogia da EAD/UFAL. A proposta foi elaborada e fundamentada mediante os pressupostos das teorias de Piaget e o desenvolvimento das atividades experimentais indicadas por Anna Maria Carvalho et al. (1998) para a abordagem do conhecimento físico em aulas com crianças. Esses autores elaboraram, aplicaram e analisaram os resultados de uma estratégia didática destinada à promoção de uma sequência de atividades experimentais pensando nas crianças dos anos iniciais do ensino fundamental. Seus resultados apontaram para a facilitação da apropriação dos conceitos físicos trabalhados com os licenciandos. Assim, foi possível sugerir que os futuros docentes, além do domínio dos conceitos trabalhados, teriam condições e clareza da necessidade de utilização de abordagens experimentais para facilitar o processo de ensino e aprendizagem de Ciências.

De autoria de Matsumoto, a dissertação aqui indicada como D15, foi defendida em 2015. A autora pautou sua fundamentação nas teorias de Vigotski sobre pensamento, linguagem e defectologia, bem como na teoria da aprendizagem significativa e conhecimentos prévios

de Ausubel, além de ter como foco a educação inclusiva. Diante do desenvolvimento da pesquisa, foi possível inferir que a inclusão de estudantes surdos nas salas de aula regulares, quando pautada em atividades que atendem para o processo da construção do conhecimento, da socialização entre o estudante surdo e ouvinte, contribui para minimizar as diferenças entre eles, garantindo, assim, que o primeiro grupo possa ter a segurança do aprender com significado.

Outro aporte teórico, que surge entre as pesquisas aqui registradas, diz respeito às diferentes concepções da Modelagem Matemática (BARBOSA, 2001; KAISER-MESMER, 1991) em associação com o uso do *software Geogebra* utilizado para embasamento da pesquisa realizada por Melo (2016) – D9. O pesquisador enfatiza que para além da facilitação da aprendizagem da trigonometria, a perspectiva teórica e metodológica adotada para a realização da pesquisa teve como principal contributo a apropriação de aplicabilidades dos conhecimentos matemáticos em situações cotidianas por parte dos estudantes que participaram do estudo.

Saindo do campo da tecnologia e da Matemática, vamos olhar um pouco para a pesquisa desenvolvida por Lira (2019) – D5, que teve como objeto o Livro Didático, sendo seu aporte teórico baseado nos estudos da História e Filosofia das Ciências-HFC (MARTINS, 2006). A autora buscou – para além da compreensão da relevância dos aspectos da HFC para os anos iniciais – a identificação dos conteúdos relacionados com a Astronomia nos LD. Dentre os resultados a autora observou que existe um

obstáculo para o ensino de História da Ciência no âmbito escolar, caracterizado pela formação inicial dos professores e com base na análise dos LD voltados para os anos iniciais, a História da Ciência, ainda é pouco discutida no Ensino de Ciências sendo que quando são encontradas apresentam-se como explanação da história do conteúdo estudado e reproduzem apenas o conteúdo proposto não favorecendo a compreensão dos estudantes sobre os fenômenos ou teorias que rodeiam.

Com o olhar sobre mais uma das pesquisas desenvolvidas com base no estudo dos LD de Ciências, apresentamos agora o trabalho desenvolvido por Oliveira (2019) – D4. O marco dessa pesquisa é a busca da identificação dos Indicadores de Alfabetização Científica (IAC) propostos por Pizarro (2014) nos LD de Ciências da Natureza para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Como resultado, o autor destaca a identificação de condições favoráveis para a ocorrência dos IAC nos LD analisados; estes podem contribuir para o processo de alfabetização científica dos alunos desde que haja a mediação do professorado nessa direção.

Os trabalhos de Brito (2014), Azevedo (2016), Lopes (2017) e Silva (2020) – D11, D8, D7 e D3 respectivamente – apresentam o desenvolvimento de Sequências de Ensino Investigativas (SEI) voltadas para o conhecimento de Física nos anos iniciais. Apoiadas nas pesquisas dos autores Lorenzetti e Delizoicov (2001), Carvalho e Sasseron (2011), Pozo e Crespo (2009), Chassot (2003), entre outros, as autoras desenvolvem o aporte teórico que sustenta suas reflexões e argumentações. O pensamento das au-

toras converge no tocante ao entendimento da necessidade de inserção do Ensino de Ciências por Investigação, nos anos iniciais, visando ao desenvolvimento do início do processo de Alfabetização Científica dos sujeitos ainda pequenos. A pesquisa de D3 se diferencia das demais por usar a contribuição da literatura infantil, mas especificamente da leitura de textos do gênero lenda para a promoção da alfabetização científica.

As autoras sinalizam, ainda, como resultado para suas pesquisas, a promoção de uma aprendizagem dotada de sentido para os estudantes, quando são convidados a desenvolver atividades investigativas, de modo que eles poderão tornar-se aptos a utilizar conceitos científicos como instrumento de leitura, compreensão e significação do mundo (ARAÚJO; OLIVEIRA; FIREMAN, 2021; SILVA; SOUZA; FIREMAN, 2019).

Continuando na perspectiva dos estudos que tratam da alfabetização científica e o ensino de Ciências por investigação, por meio do uso de SEI, os trabalhos de Bahia (2022) – D1 e de Lopes (2020) – D2, que se pautam no mesmo referencial teórico das pesquisas anteriores, buscaram entender como essa proposta metodológica pode auxiliar o estudo dos conhecimentos de química já anos iniciais, no caso de D1 e anos finais do Ensino Fundamental no caso de D2. Os resultados das pesquisas indicam que a utilização das abordagens metodológicas propostas auxiliam os estudantes com a apropriação dos conceitos em estudo, bem como maior envolvimento dos sujeitos no desenvolvimento de atividades de leitura, reflexão, estabelecimento de hipóteses, na socialização de resul-

tados, entre outras, o que estaria favorecendo o processo de alfabetização científica dos sujeitos considerando o desenvolvimento da capacidade de leitura e compreensão do mundo em que estão inseridos (ARAÚJO; OLIVEIRA; FIREMAN, 2021; LOPES; FIREMAN, SILVA, 2021).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O campo de pesquisa na área do Ensino de Ciências vem ampliando-se e se consolidando com o passar do tempo. O aprofundamento teórico e metodológico que garanta o alcance de um ensino pautado na formação de sujeitos capazes de verbalizar sua realidade, e, assim, possam refletir sobre elas e intervir, faz-se cada vez mais necessário. É nesse sentido que os programas de pós-graduação da área se constituem como elementos essenciais para o desenvolvimento da educação em nosso país.

Sendo assim, e mediante o recorte deste texto sobre as pesquisas realizadas e defendidas no PPGEICIM/UFAL, não podemos deixar de evidenciar o fato de suas contribuições irem além da produção de textos a serem lidos somente na academia, por quem se interessar pela temática, visto que essas pesquisas culminam com a produção de material didático que podem ser utilizados pelos docentes da educação básica de nosso estado. Dito de outra forma, essas pesquisas retornam à comunidade escolar que as originou, garantindo a manutenção da interlocução do espaço da escola e da universidade.

É fato que muito ainda temos de aprender, e é com base na curiosidade epistemológica que nos movemos em direção ao desenvolvimento de novas pesquisas, algumas já em andamento e outras que estão por vir.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho realizou-se com o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas (FAPEAL), da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) – Brasil e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, E. S. A.; OLIVEIRA, R. S. D.; FIREMAN, E. C. Um olhar sobre a produção do conhecimento do grupo de pesquisa formação de professores e ensino de ciências no âmbito do PPGE CIM/UFAL. In: WARTHA, E; J.; ALMEIDA, J; J. (org.).

Educação matemática e ensino de ciências: trajetórias e desdobramentos de grupos de pesquisa da região Nordeste. Campina Grande: EDUEPB, 2021.

BAHIA, M. P. R. **Alfabetização científica e ensino por investigação:** análise de uma sequência de ensino investigativo sobre reações químicas nos anos iniciais do ensino fundamental. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e da Matemática) – Universidade

Federal de Alagoas, Centro de Educação, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e da Matemática. Maceió, 2022.

BARBOSA, J. C. Modelagem na educação matemática: contribuições para o debate teórico. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 24, 2001, Caxambu. **Anais...** Caxambu, 2001.

BISOGNIN, E. Produtos educacionais: análise da produção do Mestrado Profissional em ensino de física e de matemática do Centro Universitário Franciscano de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. **Polyphonia**, Goiânia, v. 24, n. 2, jul./dez. 2013. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/sv/article/view/37938>. Acesso em: 8 jun. 2022.

BRITO, L. O. **Ensino de ciências por investigação**: uma estratégia pedagógica para promoção da alfabetização científica nos primeiros anos do ensino fundamental. 2014. 159 f. Orientador: Elton Casado Fireman. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e da Matemática) – Universidade Federal de Alagoas, Centro de Educação, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e da Matemática. Maceió, 2014.

CARVALHO, A. M. P. *et al.* **Ciências no ensino fundamental**: o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 1998.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social **Revista Brasileira de Educação**, n. 22, 88-100p., jan./fev./mar./abr. **2003**.

KAISER-MESSMER, G. Application-orientated mathematics teaching: a survey of the theoretical debate. In: NISS, M.;

BLUM, W.; HUNTLEY, I. (ed.). **Teaching of mathematical modelling and applications**. Chichester: Ellis Horwood, 1991. p. 83-92.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectiva**, v. 14, n. 1, 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/spp/a/y6BkX9fCmQFDNnj5mtFgzyF/?format=html>. Acesso em: 6 mar. 2022.

LIRA, T. H. **História da ciência, ensino de astronomia e os livros didáticos**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Centro de Educação, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2019.

LOPES, E. S. **Investigando o fenômeno magnetismo na perspectiva do 4.º ano do ensino fundamental na perspectiva da alfabetização científica**. 2017. 71 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Centro de Educação, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2017.

LOPES, J. A. **O ensino de cinética química por investigação: uma abordagem com alunos do 9.º ano do ensino fundamental**. 2020. 11 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Centro de Educação, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2020.

LOPES, J. A.; FIREMAN, E. C.; SILVA, M. G. A. Ensino por investigação e cinética química: desafios e possibilidades. **Debates em Educação**, v. 13, p. 41-66, 2021.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV NETO, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio: Pesquisa em Educação em ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, 45-61 p., jun. 2001.

MARTINS, R. D. A. A história das ciências e seus usos na educação. In: SILVA. C. C. (org.). **Estudos de história e filosofia das ciências**: subsídios para a aplicação no ensino. São Paulo: Livraria da Física, 2006. p. 21-34.

MATSUMOTO, E. S. M. **Ensino de física baseado na experiência visual**: um estudo com alunos surdos do ensino médio da educação básica. 2015. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2015.

MELO, E. V. **Ensino e aprendizagem de funções trigonométricas através do software Geogebra aliado à modelagem matemática**. 2016. Dissertação (Mestrado em) – Universidade Federal de Alagoas, 2016.

MOREIRA, M. A. O mestrado (profissional) em ensino, **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, v. 1, n. 1, 131-142 p. jul. 2004. Disponível em: <https://rbpg.capes.gov.br/index.php/rbpg/article/view/26>. Acesso em: 8 jun. 2022.

NARDI, R.; ALMEIDA, M. J. P. M. **Investigação em ensino de ciências no Brasil segundo pesquisadores da área: alguns fatores que lhe deram origem**. Pro-Posições, Campinas, SP, v. 18 n. 1: jan./abr. 2007[52]. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/proposic/issue/view/1020>. Acesso em: 28 jun. 2022.

OLIVEIRA, A. F. S. **Os indicadores de alfabetização científica:** uma análise do tema água no livro didático de ciências dos anos iniciais do ensino fundamental. 2019. 217 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2019.

PIZARRO, M. V. **Alfabetização científica nos anos iniciais: necessidades formativas e aprendizagens profissionais da docência no contexto dos sistemas de avaliação em larga escala.** 2014. 311 f. Tese (doutorado) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências, 2014.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico.** 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

RESENDE, T. F. **Explorando o conceito de magnetismo com alunos do curso de licenciatura em pedagogia na modalidade a distância da UFAL:** reflexão sobre o uso de experimentos como estratégia didática no ensino de Ciências da natureza nos anos iniciais da Educação Básica. 2019. 81 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Centro de Educação, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2013.

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

SILVA, T. A. **Ensino de ciências por investigação: contribuições da leitura para a alfabetização científica nos anos iniciais.** 2020. 200 f. Dissertação (Mestrado em Ensino

de Ciências e Matemática) – Centro de Educação, Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2020.

SILVA, T. A.; SOUZA, S. P.; FIREMAN, E. C. Ensino de ciências por investigação: contribuições da leitura para a alfabetização científica nos anos iniciais. **Actio: Docência em Ciências**, v. 4, n. 3, p. 346-366, 2019.



4

LITERATURA DE CORDEL NO ENSINO DE CIÊNCIAS: INTERFACES E APRENDIZAGENS

Lyvia Barreto Santos

Adriana Cavalcanti dos Santos



Lyvia Barreto Santos - Licenciada em Ciências Biológicas (UFAL). Pedagoga (UNIFATECIE). Mestra em Ensino de Ciências e Matemática (UFAL). Professora efetiva do estado de Alagoas (SEDUC-AL).

profalyviabarreto656@gmail.com



Adriana Cavalcanti dos Santos - Doutora em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação. Pós Doutora em Educação pela Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade do Porto (FPCEUP). Professora Associada da Universidade Federal de Alagoas (Ufal-BRASIL), líder do Grupo de Estudo e Pesquisa em Didáticas de Leitura, da Literatura e da Escrita (GELLITE). Atua como professora dos quadros permanentes do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE/CEDU/Ufal) e do Doutorado em Ensino – RENOEN.

adricavalcanti@cedu.ufal.br

1 INTRODUÇÃO

Alfabetização Científica tem se tornado o termo central nos estudos que envolvem o desenvolvimento de práticas pedagógicas e didáticas nas aulas de Ciências e nas evidências dos saberes construídos pelos alunos (SASSERON; CARVALHO, 2016). Mediante reflexão, conduziu-se, neste artigo, a utilização da Literatura de Cordel para auxiliar na aprendizagem do objeto de conhecimento “Reino dos Fungos”, e desenvolvimento de indicadores de Alfabetização Científica (PIZARRO; JÚNIOR, 2015), bem como da leitura dos alunos.

O aluno ao ser capaz de se apropriar das questões científicas discutidas e refletidas em sala de aula e que conseguem levá-las para resolução de problemas em seu cotidiano, é considerado alfabetizado cientificamente; sobretudo, o aluno que consegue ler o mundo a partir do que se compreendeu nas aulas de Ciências (CHASSOOT, 2003).

A Alfabetização Científica deve ser buscada desde o primeiro contato com o ambiente escolar, através de práticas pedagógicas que permitam aproximação dos temas científicos com a realidade dos alunos, o que instiga a apresentar comportamentos científicos, definidos como indicadores de Alfabetização Científica (PIZARRO; JÚNIOR, 2015). Os autores (2015) apresentam 8 (oito) indicadores de Alfabetização Científica: ler em ciências, escrever em ciências, articular ideias, criar, atuar, investigar,

problematizar e contextualizar. Com base nestes indicadores, o presente estudo foi realizado, a fim de identificar o desenvolvimento destes indicadores nos alunos e, conseqüentemente, promover Alfabetização Científica.

O estudo é de abordagem qualitativa (LOPES, 2017), do tipo pesquisa-aplicação (PLOMP, 2018), desenvolvido em três fases: a preliminar, a prototípica e a de melhoria. Este artigo apresenta três seções teóricas, o caminho metodológico e um alguns dos dados coletados e elencadas a luz da Análise Textual Discursiva (ATD).

2 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NAS AULAS DE CIÊNCIAS

A Ciência faz parte da vida humana, até mesmo em situações inimagináveis. Porém, nem sempre esteve presente nas escolas como componente curricular a ser utilizado para socializar e discutir os conhecimentos científicos, percorrendo um longo caminho até que se integrasse ao currículo escolar. Atualmente, em nível mais geral, a Ciência é considerada a principal área que questiona, estuda e valida os acontecimentos e fatos do planeta. Nessa linha de pensamento, levanta-se uma questão investigada por muitos estudiosos (SASSERON; CARVALHO, 2008; 2011; 2016), (CHASOOT, 2003), (TEIXEIRA, 2013), (COSTA; LORENZETTI, 2018), (BRASIL, 2017), sobre a necessidade de Alfabetizar Cientificamente os alunos nas aulas de Ciências, na perspectiva de tornar o pensamento científico comum e aplicável no cotidiano dos sujeitos.

Sasseron e Carvalho (2008) defendem que a Alfabetização Científica é um processo de apropriação da Ciência para utilização no cotidiano. Teixeira (2013) acrescenta que este processo está para além das paredes da escola, devendo ser ultrapassado e socializado com todos. Nesse viés, seguem-se as orientações de Pizarro e Júnior (2015) quando propõem que, no processo de Alfabetização Científica, os alunos podem expressar algumas atitudes, chamadas de indicadores de Alfabetização Científica, são eles: Ler em Ciências; Escrever em Ciências; Criar; Articular ideias; Investigar; Atuar; Problematizar e Argumentar.

3 LITERATURA DE CORDEL NAS AULAS DE CIÊNCIAS

A Literatura de Cordel surgiu na intenção de introduzir, no mundo das letras, as pessoas que não possuíam nenhum ou possuíam pouco grau de leitura e escrita, tendo uma forte influência da oralidade na sua criação (SILVA, 2008). Constituído de característica fixas e próprias, o Cordel é capaz de envolver tanto os leitores quanto os ouvintes a partir das suas estrofes com versos em sextilhas¹, setilhas² e decílicas³ (ABREU, 1993). Conforme Silva (2016):

“o Cordel como gênero do discurso contribui na formação do aluno possibilitando o domínio de outros

1 Estrofes formadas por seis versos, dos quais o 2º, 4º e 6º rimam.

2 Estrofes formadas por sete versos, dos quais o 2º, 4º e 7º versos rimam entre si, e o 5º e 5º versos rimam entre si.

3 Estrofes formadas por dez versos, dos quais o 1º rima com o 4º e 5º, 2º rima com o 3º, o 6º rima com o 7º e o 10º, e o 8º com o 9º verso.

conteúdos. O professor poderá mostrar as variantes regionais, o conceito de moralidade e de religiosidade do povo brasileiro, despertar nos alunos interesse pela criação de poemas, conduzi-los para que conheçam e compreendam como é retratada a realidade nesses poemas” (SILVA, 2016, p. 8).

O cordel pode provocar o aluno sobre os temas que podem ser trabalhados, desenvolvendo reflexão e um olhar crítico, além de auxiliar na leitura, escrita e oralidade, a partir de ações pedagógicas planejadas (CARVALHO, 2017). A maneira com a qual o Cordel pode ser utilizado no componente curricular Ciências requer orientação do professor a partir de objetivos educacionais claros que contribuam para a formação humana e intelectual dos alunos.

Sobre a capacidade leitora a ser desenvolvida pelo Cordel, Pereira e Lima (2018) enfatizam que esta é uma prática subjetiva dos sujeitos, a qual possibilita realizar trocas linguísticas, culturais, sociais, entre outros. No que se refere ao Ensino de Ciências, Pizarro e Júnior (2015) estabelecem que “Ler em Ciências” é um indicador de Alfabetização Científica que permite ao aluno a compreensão de temas científicos para articulação com outros saberes.

4 ABORDAGEM DOS FUNGOS

Micologia é a área que se dedica em estudar os fungos, estes que são organismos que podem ser encontrados nos mais diversos ambientes, possuindo representantes

tanto macroscópicos quanto microscópicos. São também organismos heterotróficos, eucariontes e avascularizados (QUEIROZ et. al., 2020). A diversidade de características presentes nos representantes desses organismos causa curiosidade para estudos aprofundados em várias instâncias do meio acadêmico.

Os fungos são organismos que desenvolvem um papel muito importante em diversas áreas. Queiroz et. al., (2020) destacam os fungos de importância ecológica que acabam também tornando-se de importância econômica, como os fungos que possuem capacidade bioinseticida; além, dos fungos que se associam à raízes de plantas, as micorrizas, promovendo crescimento vegetal (BARUDE, et. al., 2020). Sobretudo, Tortora (2010) cita a importância da ação dos fungos na cadeia alimentar; Silva e Malta (2016) destacam as técnicas biotecnológicas realizadas com leveduras para produção de alimentos e outros serviços de interesse humano.

5 METODOLOGIA

A intervenção, ocorrida numa Escola da Rede Estadual situada em um povoado do interior de Sergipe, em uma turma do 7º ano do Ensino fundamental, era composta (2020) por 28 alunos. Porém, devido ao formato de aulas remotas por TDIC, muitos foram evadidos, participando da pesquisa, apenas 4 alunos, dos quais, neste artigo, apresenta-se dados de 2 deles.

Por ser um estudo que buscou, inicialmente, averiguar o contexto social dos sujeitos, no que se trata da realidade cultural e histórica e as contribuições desses fatos para a produção de conhecimento, este trabalho possui uma abordagem qualitativa (LOPES, 2017). Conforme Creswell (2007), o processo dialógico que ocorre entre o pesquisador e o pesquisando nas pesquisas qualitativas, permeiam em momentos de escuta, de fala, de ensino e de aprendizagem para produção de conhecimento sólido, estabelecendo assim, um contato direto entre todos os sujeitos envolvidos. A investigação seguiu as etapas de uma pesquisa-aplicação, do tipo estudo de desenvolvimento (PLOMP, 2018), caracterizada pela ocorrência de três fases: fase preliminar - buscando-se analisar o contexto social do campo de pesquisa; fase prototípica - quando se realiza uma intervenção para resolução de algum problema; e fase de melhoramento - quando se avalia o que foi realizado, visando melhorar ações futuras. Após aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa, sob o número 4.328.046, os dados foram coletados e, posteriormente, analisados a partir da Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2006).

No contexto trans pandêmico, vivenciado durante pesquisa, dentre outras, foram elencadas as seguintes categorias finais de análise: **Saberes científicos prévios dos alunos sobre os fungos; Saberes prévios dos alunos sobre o Cordel; Produção ilustrativa sobre os fungos: desenvolvendo os indicadores de Alfabetização Científica.**

6 SABERES PRÉVIOS DOS ALUNOS SOBRE OS FUNGOS E CORDEL

Nascibem e Viveiro (2015) discorrem que os saberes prévios são capazes de expressar as subjetividades dos sujeitos, bem como as ideologias e vivências para compreensão de determinados temas. Nessa pesquisa, identificamos as potencialidades pedagógicas do Cordel para o ensino e aprendizagem do objeto de conhecimento: reino dos fungos.

Os levantamentos dos conhecimentos prévios dos alunos mostraram que houve estudo sobre o objeto de conhecimento em algum momento da trajetória escolar, porém não ficou claro qual o momento, de acordo com o relato dos alunos. A professora regente de Ciências relatou que o conteúdo tinha sido abordado no início do ano, antes da pandemia. No entanto, sem muita profundidade. Dessa forma, percebeu-se que as abordagens que envolvem estes seres vivos, os fungos, não foram suficientemente esclarecidas pelos alunos, fato que potencializou a importância de realização deste estudo.

Observou-se, sobre o Cordel, que os alunos possuíam um conhecimento superficial, pois não compreendiam a versatilidade de temas que poderiam ser abordados, não se limitando a apenas histórias com palavras nordestinas, como alguns alunos relataram. Percebeu-se, que as informações conhecidas pelos alunos não foram trabalhadas a partir de uma intencionalidade pedagógica. Em Carvalho (2017) defendemos que a quantidade de dias letivos permite que o professor inove em suas práticas

em sala de aula através da Literatura de Cordel, promovendo, ao aluno, a expansão das suas possibilidades de aprendizagem científica e cidadã.

7 LEITURA DE CORDEL E PRODUÇÃO ILUSTRATIVA

A intervenção teve início a partir da apresentação do cordel: “o que são fungos?”, escrito em sextilha para reunir informações gerais sobre os fungos, a fim de introduzir a temática da pesquisa. Observem o Cordel:

O QUE SÃO OS FUNGOS?

No reino dos fungos temos
A grande diversidade
Cores, formas e tamanhos
Fazem a variedade
Eles são eucariontes
Com grande capacidade

Todos os fungos são vivos
E todos sabem viver
Não produzem alimento
Vivem a absorver
Eles são heterotróficos
Continue então a ler

Alguns desses organismos
Beneficiam em tudo
No ambiente ou em nós
Impulsionando estudo
Mas também há os maléficos
Que nos causa um mal profundo

Constituídos de hifas
Os fungos são variados
Tem os micro e macroscópicos
Em terra e ar são achados
Utilizados na indústria
E comercializados

(Elaboração própria)

Este Cordel aborda conhecimentos sobre as características básicas deste grupo de organismos, no que se refere à constituição de organismos composto de hifas, heterotróficos e eucariontes. Além disso, agrega-se informações sobre a importância econômica, médica e ecológica, bem como relacionadas à sua biologia. A aprendizagem sobre esses aspectos é relevante para os alunos desenvolverem conhecimento científico nas aulas de Ciências.

A primeira estratégia didática da intervenção consistiu na leitura coletiva e individual do Cordel “o que são fungos?”. Em seguida, foram expostos os termos científicos desconhecidos pelos alunos. A apresentação desse Cordel para leitura para e com os alunos demonstrou que apesar de muitos dos termos científicos citados terem feito parte de outros momentos de aprendizagem dos alunos, os mesmos não conseguiram se apropriar, demonstrando curiosidade sobre eles. O aluno A1 questionou os termos “micro e macroscópicos”; o aluno A2 questionou o termo “heterotrófico”. Posteriormente, o aluno A2 demonstrou interesse em saber o que são “hifas”, por último, o aluno A4 perguntou sobre o termo “eucariontes”. A partir da observação dos termos que despertaram curiosidade nos alunos, pôde-se discutir com eles que fungos são um grupo de organismos que apresenta uma grande diversidade biológica, e são capazes de realizar importantes funções para os seres humanos e para natureza; assim, possui representantes tanto microscópicos, vistos a partir de um microscópio, e macroscópico, vistos à olho nu. No caso dos fungos macroscópicos, pode-se citar os cogumelos e orelhas-de-pão como os mais conhecidos,

mas todos os representantes são heterotróficos⁴ e eucariotes⁵ (TORTORA, 2010), características que provocaram curiosidade nos alunos.

O corpo dos fungos é composto por estruturas vegetativas e reprodutivas. As estruturas vegetativas são chamadas hifas que formam os micélios, quando observadas no microscópio formam um emaranhado de estruturas finas e tubulares, importantes para o processo de infecção vegetal ou animal (QUEIROZ, 2020); as estruturas reprodutivas, permitem que os fungos se reproduzam, podendo ser conídio ou esporângio. Após o momento de leitura e por se tratar de uma intervenção remota a qual possuía um tempo limitado de atividade síncrona, solicitou-se aos alunos que realizassem uma nova leitura em casa e a partir dela, construíssem uma ilustração que refletisse o que foi assimilado por eles a partir da leitura do Cordel. Além disso, após a finalização da produção ilustrativa, os alunos puderam responder algumas perguntas para avaliar a aprendizagem sobre os fungos.

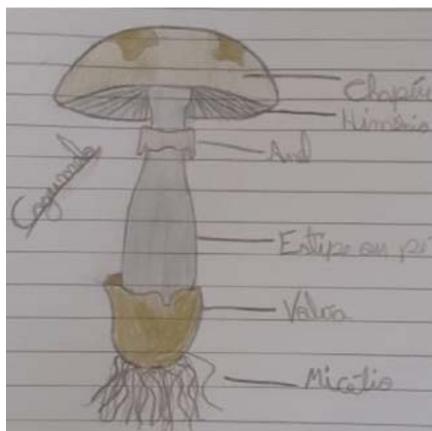
A leitura, nas práticas em sala de aula, pode desenvolver inúmeras outras habilidades nos alunos, pois ao ler estabelece-se um diálogo em diversos saberes existentes nas relações entre os sujeitos. Para Cunha, *et. al.*, (2016), a leitura é capaz de resgatar saberes prévios dos sujeitos leitores, bem como possibilita a criação de sentidos frente os acontecimentos. Em se tratando da leitura de Cordel, os alunos podem desenvolver compreensão de

4 São os organismos que não são capazes de produzir seu próprio alimento, necessitando de terceiros para garantir sua alimentação (TORTORA, 2010).

5 Organismos que possuem uma célula organizada, com presença de membrana, citoplasma e núcleo (TORTORA, 2010).

aspectos culturais e históricos. Além disso, no componente curricular Ciências, a leitura proporciona ao aluno o desenvolvimento de um pensamento crítico e reflexivo sobre temas científicos, capaz de fundamentar seus conhecimentos construídos (SEDANO, *et. al.*, 2015).

Figura 1. Ilustrações do aluno A1.



Fonte: Acervo da Pesquisa (2021).

O aluno A1 apresentou um cogumelo, um fungo macroscópico, em sua ilustração. Observa-se que o mesmo fez questão de apontar e nomear as estruturas que compõem esse ser vivo; porém, os nomes das estruturas elencados não foram abordados no Cordel “o que são os fungos?”, nem discutido durante à aula síncrona, permitindo inferir que o referido aluno realizou novas pesquisas sobre o cogumelo. Na avaliação do Cordel e da atividade realizada, o aluno A1 ressaltou: “achei a forma que o texto do cordel se encaixou interessante”. E, que desenhou um “cogumelo”, mas usou a “*internet*” para pesquisar os nomes das estruturas apresentadas na ilustração.

As aprendizagens em Ciências desse aluno (A1) expressa-se na ilustração de um fungo macroscópico que é bastante conhecido, especialmente pelas pessoas que vivem em um ambiente rural. Sobre o gênero textual, o aluno demonstrou interesse, principalmente, na capacidade informativa, podendo prender a atenção do leitor a partir da metrificação⁶, citada pelo aluno como o encaixe das informações. Assim, considerando os indicadores de Alfabetização Científica (PIZARRO; JÚNIOR, 2015), o aluno A1 pôde desenvolver os indicadores: “Ler em Ciências”, a medida que teve contato com o Cordel para realizar uma leitura crítica e reflexiva; além de “Criar”, uma vez que criou uma ilustração sobre o tema científico; “Articular Ideias e investigar”, já que para construir o desenho buscou novos recursos, como a *internet* para nomear as estruturas, apresentando uma ilustração completa a respeito dos fungos.

O aluno A3 resolveu ilustrar um fenômeno diferente dos alunos A1 (Figura 3).

6 Metrificação diz respeito ao processo de medida dos versos. No caso do cordel, cada verso deve conter sete sílabas poéticas.

Figura 3. Ilustrações do aluno A3.

Fonte: Acervo da pesquisa.

Como mostra a Figura 3, o aluno A3 faz a representação de uma situação cotidiana. Ele (aluno A3) ilustrou duas pessoas sentadas à mesa fazendo uma refeição com alimentos feitos à base de fungos: pães, queijo e uma bebida. A ilustração é significativa para inferir que houve aprendizagem em Ciências, no que se refere à compreensão dos fungos de importância econômica e aplicação no cotidiano, configurando o processo de Alfabetização Científica (SASSERON; CARVALHO, 2011). Desse modo, Cordel favoreceu a construção de conhecimento científico sobre os fungos, expressando seu potencial pedagógico em Ciências.

Sobre o Cordel, o aluno relatou que gostou: “das palavras diferentes”, referindo-se aos termos científicos, inicialmente, questionados e esclarecidos; ademais, percebeu que: “o Cordel pode abordar vários temas”; e que: “o desenho representa ele e uma amiga numa mesa”, e

ainda, que: “não mudaria nada no Cordel”. Ressaltamos a linguagem acessível do Cordel para os alunos por abordar temas científicos de forma clara e objetiva, através do verso e da rima, permitindo construção do pensamento científico sobre fungos. O aluno A3 conseguiu relacionar o saber científico com uma situação cotidiana, passando pelo processo de Alfabetização Científica a partir do desenvolvimento dos indicadores: Ler em Ciências, Criar e Articular ideais, uma vez que foi submetido à leitura do cordel que tratava de um tema científico, criou uma ilustração sobre um tema científico, articulando-o com seu cotidiano.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização do gênero textual discursivo Cordel nas aulas de Ciências constituiu uma prática inovadora para os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental, pois possibilitou que os alunos aprofundassem seus conhecimentos sobre os fungos e passassem a conhecer a Literatura de Cordel, em sua estrutura e suas potencialidades para promover aprendizagem em Ciências. Os alunos expressaram através das ilustrações e das falas sobre o Reino dos Fungos, os saberes construídos no que se refere à leitura e a produção ilustrativa desenvolvendo os indicadores de Alfabetização Científica: Ler em Ciências; Escrever em Ciências; Criar e Articular Ideias.

REFERÊNCIAS

- ABREU, Mária Azevedo de. **Cordel português /Folhetos Nordestinos: Confrontos, um estudo histórico-comparativo**. Tese. Campinas-SP, 1993.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: < <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/> > Acesso em: 28 Mar 2021.
- CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. In: **Revista Brasileira de Educação**. Jan/Fev/Mar/Abr 2003 N° 22. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbedu/n22/n22a09.pdf> Acesso em: 17 Abr 2021.
- MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. Análise Textual Discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132006000100009&script=sci_abstract&tIng=pt Acesso em: 02 Abr 2021.
- PIZARRO, *Mariana Vaitiekunas*; JUNIOR, *Jair Lopes*. Indicadores de alfabetização científica: uma revisão bibliográfica sobre as diferentes habilidades que podem ser promovidas no ensino de ciências nos anos iniciais. In: **Investigações em Ensino de Ciências** – V20(1), pp. 208-238, 2015. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/66>> Acesso em: 11 Abr 2020.
- PLOMP, Tjeerd et al. (Orgs.). **Pesquisa-aplicação em educação: uma introdução**. São Paulo: Artesanato Educacional, 2018.

QUEIROZ, Cibele; SOUZA, Adna Cristina Barbosa de. Produção de enzimas hidrolíticas por fungos filamentosos em diferentes substratos sólidos. In: **Braz. J. of Develop.**, Curitiba, v. 6, n. 7, p.51849-51860, jul. 2020. ISSN 2525-8761. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/13970/11676> Acesso em: 18 Mar 2021.

SASSERON, *Lúcia Helena*; CARVALHO, *Ana Maria Pessoa de*. Construindo argumentação em sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de Alfabetização Científica e o padrão de Toulmin. In: **Ciência e Educação**, Bauru, v. 17, n. 1, p. 97 - 114, jan. 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v17n1/07.pdf> Acesso em: 11 Abr 2021.

SILVA, Camila Joyce Alves da; MALTA, Diana Jussara do Nascimento. A importância dos fungos na Biotecnologia. In: **Ciências biológicas e da saúde** | Recife | v. 2 | n. 3 | p. 49-66 | Jul 2016. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/facipesaude/article/view/3210/2080> Acesso em: 19 Mar 2021.

TEIXEIRA, Francimar Martins. Alfabetização Científica: Questões para reflexão. In: **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 19, n. 4, p. 795-809, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v19n4/v19n4a02.pdf> Acesso em: 17 Mar 2021.

TORTORA, Gerard J. **Microbiologia** [recurso eletrônico] / Gerard J. Tortora, Berdell R. Funke, Christine L. Case ; tradução: Aristóbolo Mendes da Silva ... [et al.] ; revisão técnica: Flávio Guimarães da Fonseca. – 10. ed. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre : Artmed, 2012.



5

O ENSINO DE ÁREAS DE FIGURAS PLANAS BASEADO EM ESTRATÉGIAS DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Carloney Alves de Oliveira

Joenneyres Raio de Souza Amancio



Joenneyres Raio de Souza Amancio, Doutorando e Mestre em Ensino de Matemática pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Graduado em Licenciatura em Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE).

rd-raio@hotmail.com



Carloney Alves de Oliveira, Pós-Doutor em Educação (UFS), Doutor e Mestre em Educação Brasileira (UFAL) na linha de pesquisa Tecnologia da Informação e Comunicação na Formação do Professor. Graduação em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Atualmente é professor na Universidade Federal de Alagoas, do Centro de Educação (CEDU), na área de Saberes e Metodologias do Ensino da Matemática e professor permanente vinculado aos Programas de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM), em Educação (PPGE) da Universidade Federal de Alagoas e do Doutorado em Ensino em Rede (RENOEN).

carloney.oliveira@cedu.ufal.br

1 INTRODUÇÃO

O ensino da geometria vem sendo discutido desde os primórdios dos tempos, quando surgiram as necessidades de divisões de terras, construção de casas e de outras situações do dia a dia que necessitavam do uso da geometria plana. Essas situações podem ser observadas com os povos antigos a exemplo dos gregos em suas construções dando suas contribuições para a geometria que hoje é estudada nas escolas.

A geometria plana está ligada aos seguintes conteúdos: ponto, reta e plano; posição relativa entre retas e planos; ângulos e medidas; formas e medidas. Estes podem ser observados em nosso cotidiano nas diversas representações, por exemplo: na natureza, na arquitetura dos espaços, na arte, nessa perspectiva é possível verificar que a geometria visa estudar as formas e os espaços.

Nessa perspectiva, com os avanços que a sociedade perpassa em especial, o ambiente escolar, o uso desses recursos é recorrente nas Universidades, Centros Educacionais e escolas na busca de inserir as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) em seu espaço de modo a proporcionar agilidade aos seus usuários, seja ela na utilização de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) ou portal do estudante, aderidos pelas universidades e escolas no qual os alunos poderão ter acesso aos conteúdos, notas, acesso a chats e fóruns para esclarecimentos de dúvidas, sugestões e troca de informações.

A utilização das TDIC pode reforçar a contribuição do trabalho do professor na perspectiva de poder ser criadas situações de colaboração nesse processo de ensino e aprendizagem no qual os estudantes podem compartilhar seus conhecimentos proporcionando um ambiente rico e diversificado da aprendizagem.

Ao trabalharmos com aprendizagem centrada no aluno, verifica-se a importância da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), no desenvolvimento de atividade educacional que envolva a participação individual ou em grupos para discussões críticas e reflexivas, sendo possível permitir a convivência com diversas opiniões, transformando as atividades desenvolvidas em sala de aula em situações que envolvam a participação ativa dos alunos para elaboração do conhecimento, proporcionando diversidade na maneira de aprender.

Diante dessa situação surge, por parte do pesquisador, o seguinte questionamento: Como a ABP pode contribuir na compreensão do conteúdo de áreas de figuras planas nas aulas de Matemática de alunos do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola privada localizada no município de Olho D'Água das Flores, no sertão alagoano?

Com o problema apresentado, para solucioná-lo temos como objetivo geral: analisar, no contexto das aulas de Matemática do Ensino Fundamental, a possibilidade de se desenvolver práticas de aprendizagem de áreas de figuras planas, baseada em problemas.

Para tanto, o capítulo está estruturado da seguinte forma: inicialmente, abordamos algumas concepções sobre

ABP, em seguida descrevemos a metodologia adotada para o desenvolvimento do estudo e seus resultados e, por fim, as considerações finais.

2 APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (ABP)

A concepção de aprendizagem baseada em problemas (ABP) surgiu na década de 60 no Canadá em uma escola médica da Universidade Mc Master Hamilton, e vem ganhando espaço nas instituições de ensino superior, graduação e pós-graduação, e em algumas disciplinas da educação básica segundo pesquisadores da área como: Munhoz (2018), Ribeiro (2010) e Pinheiro, Andrade e Júnior (2019).

Para Barrows e Tamblyn (1980), a ABP tem como base utilizar problemas para aquisição de novos conhecimentos e de aprimorar os já adquiridos. Esse método de aprendizagem encontra-se centrado no aluno, sendo os professores facilitadores na apropriação dos conteúdos. Com isso, os problemas são estímulos para desenvolver o pensamento crítico no momento das resoluções, ou seja, situações como essas podem ser observadas nos momentos em que os alunos estão resolvendo situações problemas do dia a dia, podendo surgir hipóteses e diferentes maneiras de resolução daquela situação.

Para Van de Walle (2001) citado por Júnior e Onuchic (2015, p.10):

Um problema é definido como qualquer tarefa ou atividade para a qual não se tem métodos ou regras prescritas ou memorizadas, nem a percepção de que haja um método específico para chegar à solução correta. Para nós é tudo aquilo que não se sabe fazer, mas que se está interessado em fazer.

Nessa perspectiva, ao trabalhar com a resolução de problemas, espera-se do professor novas posturas em sala de aula, escolhendo de forma apropriada os problemas que serão disponibilizados de modo a proporcionar a autonomia dos alunos no momento de resolução como afirmam Júnior e Onuchic (2015, p.11):

O professor precisa preparar, ou escolher, problemas apropriados ao conteúdo ou ao conceito que pretende construir. Precisa deixar de ser o centro das atividades, passando para os alunos a maior responsabilidade pela aprendizagem que pretendem atingir. Os alunos, por sua vez, devem entender e assumir essa responsabilidade. Esse ato exige de ambos, portanto, mudanças de atitude e postura, o que, nem sempre, é fácil conseguir.

Considerando ainda, a abordagem das pesquisadoras Júnior e Onuchic (2015, p.11) a qual cita algumas vantagens da mudança dessas posturas e seus benefícios que aqui apresenta-se a seguir:

- Resolução de problemas coloca o foco da atenção dos alunos sobre as ideias matemáticas e sobre o dar sentido.

- Resolução de problemas desenvolve poder matemático nos alunos, ou seja, capacidade de pensar matematicamente, utilizar diferentes e convenientes estratégias em diferentes problemas, permitindo aumentar a compreensão dos conteúdos e conceitos matemáticos.
- Resolução de problemas desenvolve a crença de que os alunos são capazes de fazer matemática e de que a Matemática faz sentido; a confiança e a auto-estima dos estudantes aumentam.
- Resolução de problemas fornece dados de avaliação contínua, que podem ser usados para a tomada de decisões instrucionais e para ajudar os alunos a obter sucesso com a matemática.
- Professores que ensinam dessa maneira se empolgam e não querem voltar a ensinar na forma dita tradicional. Sentem-se gratificados com a constatação de que os alunos desenvolvem a compreensão por seus próprios raciocínios.
- A formalização dos conceitos e teorias matemáticas, feita pelo professor, passa a fazer mais sentido para os alunos.

Ao trabalharmos com aprendizagem centrada no aluno, verifica-se a importância da ABP, no desenvolvimento de atividade educacional que envolva a participação individual ou em grupos para discussões críticas e reflexivas, sendo possível permitir a convivência com diversas opiniões, transformando as atividades desenvolvidas

em sala de aula em situações que envolvam a participação ativa dos alunos para elaboração do conhecimento, proporcionando diversidade na maneira de aprender.

Para Ribeiro (2010, p.14)

a implantação do PBL no contexto educacional original veio em resposta à insatisfação e ao tédio dos alunos frente ao grande volume de conhecimento percebidos como irrelevantes à prática médica. Esta iniciativa também foi decorrente do fato de seus formandos estarem deixando o curso com muitos conceitos, mas com poucas estratégias e poucos comportamentos associados à aplicação de informações a um diagnóstico.

Segundo o autor citado, o papel da Problem Based Learning (PBL) é colocar o aluno no centro da aprendizagem, colocando em contato com a realidade profissional desde o primeiro ano de curso, com isso a aprendizagem pode ser mais proveitosa quando se adapta a uma realidade da sociedade em seus problemas do dia a dia.

Segundo Munhoz (2018, p. 124):

a aprendizagem que se adapta ao contexto de uma nova sociedade onde as mudanças acontecem de forma abrupta e emergencial altamente acelerado e imprevisível em seu desenvolvimento parece encontrar na ABP uma nova maneira de engajar os alunos e formar egressos com competências e habilidades mais próximas do que aquilo que o mercado exige.

Conforme o autor, os avanços vivenciados pela sociedade contemporânea encontram na ABP uma nova maneira de envolver os estudantes nas situações problemas do cotidiano, por exemplo, medir a área de uma determinada região, desenvolvendo nos envolvidos capacidades de atuar nas diversas situações que serão postas pela sociedade.

A ABP busca colocar os alunos frente a situações problemas do dia a dia, buscando tornar os mesmos ativos no processo de ensino e aprendizagem. Com utilização da ABP pode-se verificar mudanças na cultura dos envolvidos, ou seja, os alunos saem do polo passivo da aprendizagem tornando sujeito ativo na construção do conhecimento na medida em que soluciona situações do dia a dia.

3 APRENDIZAGEM DE ÁREAS DE FIGURAS PLANAS BASEADA EM PROBLEMAS

Trata-se de uma pesquisa de caráter qualitativo, pois envolverá a obtenção de dados direto através do contato direto do observador com a situação a ser estudada analisando diretamente os casos concretos e suas peculiaridades locais e temporais das expressões e atividades das pessoas em um contexto local e sociais (FLICK, 2009). Adota-se nessa pesquisa o método investigativo da pesquisa intervenção, pois, tem como finalidade conviver com diferentes opiniões (GALVÃO; GALVÃO, 2017).

A pesquisa foi realizada em uma escola privada localizada no município de Olho D'Água das Flores, situada no sertão alagoano. A distância do município para a capital do estado é de aproximadamente 206 km. A escolha por esta instituição deu-se pelo fato do pesquisador ser colaborador da escola e ter autorização da direção.

A coleta dos dados foi realizada com estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental II. A turma é composta por 20 crianças regularmente matriculados na escola com idade entre 10 a 11 anos, por esse motivo apresentamos o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), que foi assinado pelos responsáveis e o Termo de Assentamento Livre e Esclarecido (TALE), que foi assinado pelos alunos manifestando interesse em participar das etapas de realização do estudo. A escolha por essa turma se deu pelo fato do pesquisador ser o professor responsável pela turma durante as aulas de Matemática.

Para a produção dos dados, utilizamos os seguintes instrumentos: situações problemas, grupo de *WhatsApp* e entrevista semiestruturada.

A figura 1 a seguir representa uma situação não contextualizada de uma questão que foi desenvolvida na primeira fase desse estudo.

FIGURA 1 - Problematizando

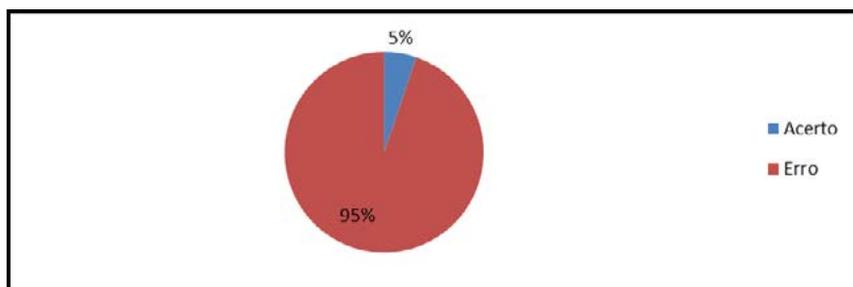
CEFET- MG (2016 adaptada) A área quadrada de um sítio deve ser dividida em quatro partes iguais, também quadradas, e, em uma delas, deverá ser mantida uma reserva de mata nativa (área hachurada), conforme mostra a figura a seguir.

Sabendo-se que B é o ponto médio do segmento AE e C é o ponto médio do segmento EF, a área hachurada, em m², mede

a) 625,0 b) 925,5 c) 1562,5 d) 2500,0

A figura 1 apresenta uma questão que foi desenvolvida com os alunos que participaram desse estudo, a partir do retorno das respostas dos estudantes podemos observar os seguintes dados que serão apresentados no gráfico a seguir:

GRÁFICO 1 - Resultado da primeira questão da pesquisa

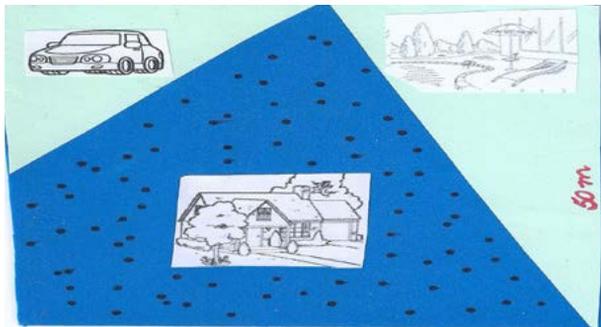


Fonte: Autor da pesquisa (2019)

Conforme apresenta o gráfico, podemos observar que apenas um aluno conseguiu chegar ao resultado da questão representada na figura 1 representando 5% dos alunos envolvidos nesse estudo e, em contrapartida,

notamos que a maioria dos estudantes, 18 alunos que representam 95%, não conseguiram resolver essa questão proposta, durante a resolução dessa questão os alunos relataram que estava difícil de compreender o que a situação estava querendo. A partir dessa situação em que os alunos não conseguiram responder à questão proposta o pesquisador reformulou a questão utilizando emborrachado e algumas figuras para representar alguns espaços de uma casa e apresentou novamente aos estudantes como pode ser visto na figura 2:

FIGURA 2 - Questão da primeira fase modificada



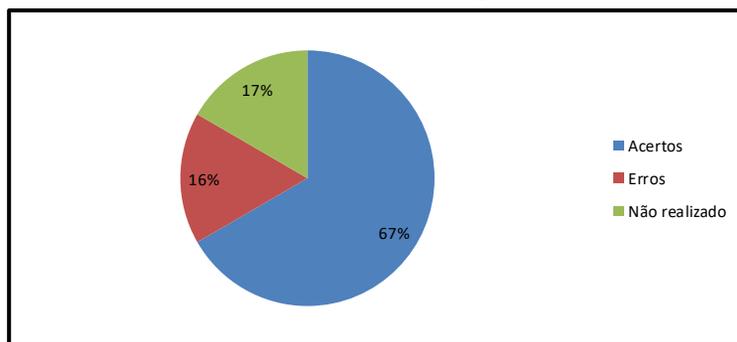
Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Conforme mostra a figura 2, o pesquisador utilizou-se da mesma questão, porém utilizou materiais como emborrachado e impressões de casa, piscina e carro para representar uma planta baixa de uma casa. A partir desse contexto, o pesquisador realizou as seguintes perguntas:

- 1 - Qual é a área total do terreno?
- 2 - Qual é a área da região verde onde fica localizada a piscina?
- 3 - Qual é a área da região verde onde fica localizada a garagem?
- 4 - Qual é a área ocupada pela casa?

A partir dos questionamentos realizados pelo pesquisador, desejou-se que os alunos pudessem perceber que o terreno é em formato quadrado e que dentro do quadrado temos dois triângulos. Ou seja, para que o aluno resolva essa situação, inicialmente, ele poderá encontrar a área do quadrado que representa a área do terreno depois a área dos dois triângulos que um representa a área da garagem e outro a área da piscina ao final subtrair a área total pela área das duas regiões triangulares chegando a área que representa a casa. O gráfico 2 representa o resultado após modificação da questão feita pelo professor.

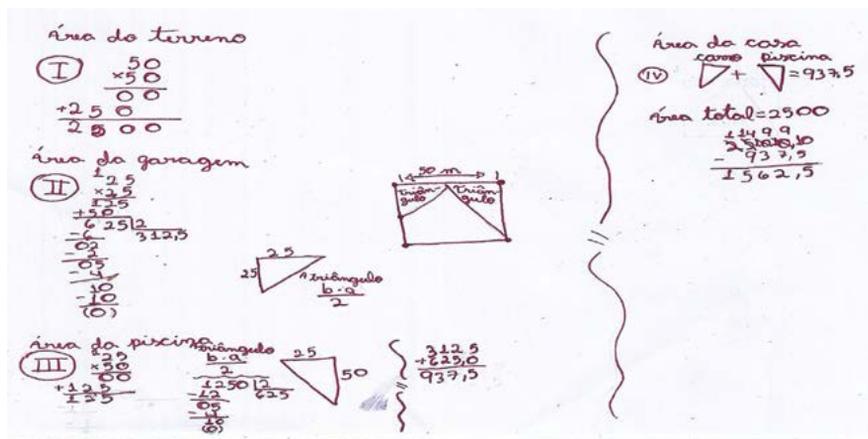
GRÁFICO 2 - Resultado após modificação da primeira questão



Fonte: dados da pesquisa (2019)

Conforme o gráfico 2 apresentado, foi possível observar um avanço durante o momento de resolução da questão. O gráfico 2 apresenta que 67% dos alunos conseguiram desenvolver a questão quando foi modificada pelo pesquisador, observando que 17% dos alunos participantes não conseguiram responder ao item e 16% deixaram a questão em branco. Esses dados mostram que é possível avançar na construção do conhecimento no momento em que mostra-se ao aluno que é possível ver a questão por outro ângulo, utilizando dos conhecimentos prévios dos alunos. A figura 3 a seguir mostrar o momento de resolução do aluno.

FIGURA 3 - Resolução da questão pelo aluno A1

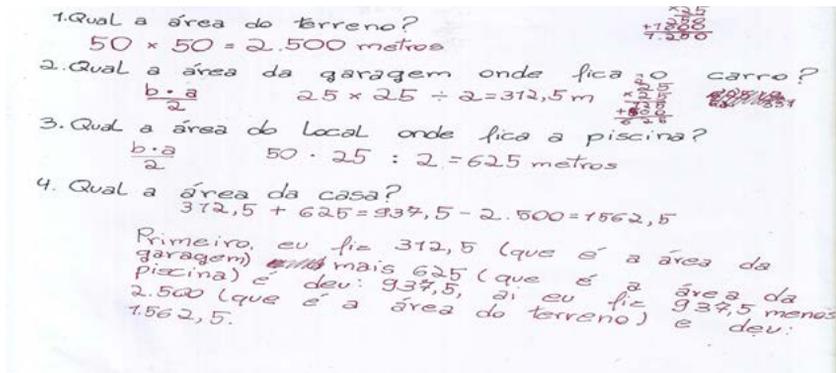


Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Diante da situação apresentada na figura 3, foi possível investigar que o aluno A1 conseguiu compreender que as figuras que representaram a área da garagem e da piscina tinham formato de um triângulo. Além disso,

podemos observar a partir dessa análise que o aluno sabia a fórmula que representaria as regiões triangulares, bem como o aluno também compreendeu que a área total do terreno era em formato de um quadrado que continha dois triângulos e que para achar a área da casa era necessário subtrair as áreas triangulares (II e III), representado sua soma na figura (IV), da área do quadrado (I – terreno), isso pode ser relacionado à afirmação feita por Pinheiro, Andrade e Júnior (2019, p. 23): quando fala que as situações devem ser contextualizada aproximando a vida acadêmica do cotidiano do aluno. A figura 4 representa outra situação de resolução da questão em análise.

FIGURA 4 - Resolução da questão pelo aluno A2



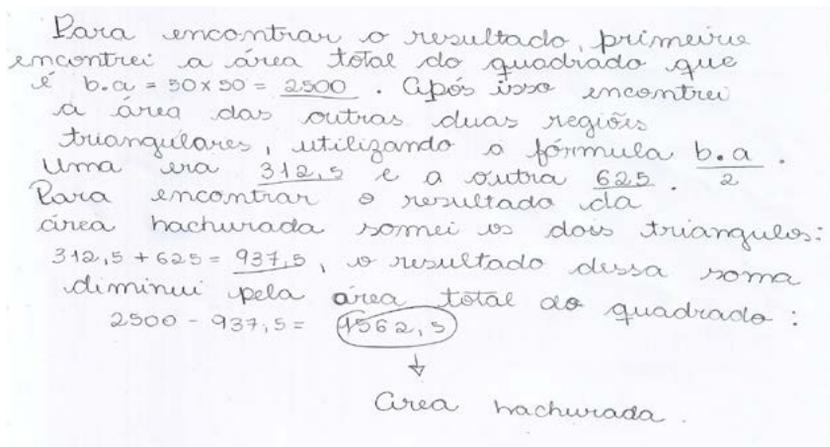
Fonte: Dados da pesquisa (2019)

A partir da análise realizada na figura 4, foi possível verificar que o aluno A2 também conseguiu associar a ideia de juntar a área do local onde fica a garagem com a área do local onde fica a piscina para depois subtrair da área total do terreno chegando ao resultado da questão

em análise, também em comunhão com Pinheiro, Andrade e Júnior (2019, p.23).

Outra resolução interessante é apresentada na figura 5.

FIGURA 5 - Resolução da questão pelo aluno A3



Fonte: Dados da pesquisa (2019)

A figura 5 apresenta um texto representando o passo a passo que o aluno utilizou para chegar à solução da questão, mostram também que o aluno A3 consegue desenvolver as fórmulas referentes às regiões triangulares e regiões quadradas. Foi possível analisar que, assim como os alunos A1 e A2, o aluno A3 também somou as áreas das regiões triangulares para poder subtrair da área total ocupada pelo terreno. A seguir, apresentaremos algumas respostas dos alunos quando foram questionados de como ocorreria a solução da questão proposta e a importância para eles de contextualizar.

A4: Porque como você pediu para medir a área da casa, a piscina e o local da garagem do carro são

de regiões triangulares, então tem como medir a área deles e diminuir pela área do terreno pra poder medir a área da casa.

A5: Essa pergunta é praticamente um passo a passo porque quando você faz a área do terreno você encontra a área total desse terreno ai depois você vai encontrar a área daqueles dois triângulos, ai depois essas áreas você vai somar e diminuir pela área total e vai dar o resultado é tipo o passo a passo.

A6: Se você não tivesse contextualizado a gente não ia querer continuar a pesquisa (uma boa parte)

Pesquisador: Por que você acha isso, fale mais...

A6: Pelo que a gente conversou no recreio que tava muito difícil, que a gente não tava conseguindo resolver porque não estava contextualizada.

Diante das falas apresentadas anteriormente, podemos notar que parte dos alunos, conseguiram entender e resolver a questão a partir das modificações realizadas pelos professores, mostrando que para os alunos a modificação pode contribuir no momento de resolução do problema que estava proposto, como apresenta o aluno A6, podemos ver essas resoluções nas figuras 3, 4 e 5.

A partir da convivência com os alunos participantes da pesquisa podemos observar uma prática educacional, com o uso das metodologias ativas para o ensino da geometria, em especial o ensino de áreas de uma figura plana, que envolve a participação dos envolvidos nesse

estudo. Isso pode ser constatado a partir dos depoimentos dos alunos e o desejo em querer aprender e estarem dispostos aos desafios que estavam sendo propostos aos alunos desde a primeira etapa a última.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na perspectiva, apresentada foi possível verificar as potencialidades das metodologias ativas e é possível proporcionar aos professores a utilização desses recursos como forma de tornar suas aulas inovadoras e atrativas, proporcionando aos seus alunos o desenvolvimento de alunos ativos e participativos na construção do conhecimento, reflexivo frente às diversas situações problemas que lhes possam ser apresentadas.

Nesse momento de analisar as possibilidades de ensinar áreas de uma figura plana com o auxílio das metodologias ativas podem nos mostrar que tais recursos apresentam possibilidades e potencialidades de construção do conhecimento e que podem contribuir com mudanças de posturas dos alunos nos momentos de resolução de problema visto que eles tiveram acesso às diversas possibilidades de compreender o assunto, isso pode ocorrer a partir da possibilidade de personificar a aprendizagem do aluno, ou seja, quem aprende melhor com o vídeo terá essa possibilidade, assim como quem aprende melhor com os outros recursos também terá possibilidades de aprendizagem.

REFERÊNCIAS

BARROWS, Howard S. TAMBLYN, Robyn M. **Problem-Based Learning: Na Approach to Medical Education.** Springer Publishing Company, New York, 1980.

FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa.** Tradução Joice Elias Costa. – 3. Ed. – Porto Alegre: Artmed, 2009.

GALVÃO, Edna Ferreira Coelho e GALVÃO, Juarez Bezerra: Pesquisa Intervenção e Análise Institucional: alguns apontamentos no âmbito da pesquisa qualitativa (2017). Disponível em: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:Vj9QBlyeDxsJ:www.ufopa.edu.br/portaldeperiodicos/index.php/revistacienciasdasociedade/article/download/373/292+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>. Acesso em 16 de maio de 2020.

MUNHOZ, Antonio Siemsen. **ABP: Aprendizagem Baseada em Problemas: ferramentas de apoio ao docente no processo de ensino e aprendizagem,** São Paulo: Cengage Learning, 2018.

JUNIOR, Luiz Carlos Leal; ONUCHIC, Lourdes de la Rosa. Ensino e Aprendizagem de Matemática Através da Resolução de Problemas Como Prática Sociointeracionista. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 29, n. 53, p. 955-978, dez. 2015.

PINHEIRO, Malone Santos; ANDRADE, Maria Eliane de; JÚNIOR, Ricardo Luiz Cavalcanti de Albuquerque. **Descobrimo a aprendizagem baseada em problemas.** Aracaju: EDUNIT, 2019.

RIBEIRO, Luis Roberto de Camargo. **Aprendizagem Baseada em Problemas:** uma experiência no ensino superior. São Carlos: EdUFSCar, 2010.



6

CONSTRUINDO E INTERPRETANDO GRÁFICOS ESTATÍSTICOS COM ESTUDANTES DA 3^a SÉRIE DO ENSINO MÉDIO UTILIZANDO O POWER POINT

Roberto Wesley Araújo Lima

Ediel Azevedo Guerra



Roberto Wesley Lima: Mestre/Programa de Pós-Graduação em Ensino e Ciências e Matemática da Universidade Federal de Alagoas- UFAL.

robertollimaa@hotmail.com;



Ediel Azevêdo Guerra: Instituto de Matemática/UFAL, Doutor em Matemática, PPGEICIM/UFAL.

edielguerra@hotmail.com

1 INTRODUÇÃO

Tem se tornado cada vez mais demandada a utilização de recursos digitais, seja nas interações com objetos tecnológicos em âmbito pessoal, seja no exercício das profissões burocráticas ou científicas. De modo que os objetos digitais se encontram atualmente inseridos no cotidiano de uma grande parcela da população brasileira.

Igualmente, a utilização de tabelas, gráficos e informações estatísticas em jornais, nos programas de TV, em revistas, em livros, em trabalhos científicos. Contudo, para que alguém seja capaz de ler, interpretar, avaliar criticamente, e construir diferentes tipos de representações gráficas, é necessário que ocorra o domínio dos conceitos e procedimentos estatísticos, oportunizando, assim, uma formação cidadã e científica da população (CAZORLA, 2010).

Foi a partir dessas constatações que nos interessamos em desenvolver uma pesquisa sobre a criação de uma proposta didática que contemplates ao mesmo tempo a aprendizagem de conceitos estatísticos e a aprendizagem da utilização de um recurso digital de fácil acessibilidade.

Partimos, neste trabalho, do pressuposto de que a aprendizagem dos conceitos estatísticos se torna mais efetiva quando o próprio estudante participa ativamente, como protagonista, de um processo que envolva elaboração de uma questão, o planejamento e a realização da

coleta de dados, o tratamento, a análise e a comunicação das informações coletadas.

Mais especificamente, definimos como o objetivo geral de nossa pesquisa criar, aplicar e avaliar uma sequência didática visando à aprendizagem da representação gráfica e da interpretação de dados estatísticos por meio do *Powerpoint* para estudantes da terceira série do ensino médio.

2 FUNDAMENTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS

A pesquisa foi realizada por uma abordagem qualitativa com alunos da 3ª série do Ensino Médio, de uma escola estadual situada em Maceió. A criação, a realização e a avaliação da sequência didática foi feita de acordo com alguns autores da Educação Estatística enfatizando os conceitos de Literacia, Raciocínio e Pensamento Estatístico, de acordo com Cazorla (2010), Garfield (2002), entre outros. Logo depois, discutimos sobre a Estatística na escola e o uso de Recursos Educacionais Digitais (RDE) no desenvolvimento de metodologias ativas.

A palavra *literacia* (tradução da palavra inglesa *literacy*) significa “habilidade de ler, escrever, compreender, interpretar, analisar e avaliar textos escritos” (CAMPOS et al, 2011, p.23). A *literacia estatística*, por sua vez, refere-se ao estudo de argumentos que usam a estatística como referência, ou seja, “à habilidade de argumentar usando corretamente a terminologia estatística” (CAMPOS et al, 2011, p. 23). Garfield (1998), aponta que a literacia estatística

é o entendimento de símbolos e termos utilizados na estatística, que se manifestam na habilidade de ler, interpretar, entender e opinar tanto em gráficos quanto em tabelas mostradas, por exemplo, em jornais.

Rumsey (2002, p. 1), a respeito da literacia estatística, escreve:

Primeiro, nós queremos que nossos alunos se tornem bons ‘cidadãos estatísticos’, entendendo estatística o suficiente para ser capazes de consumir as informações com as quais somos inundados diariamente, pensando criticamente sobre essas informações e tomando boas decisões com base nelas.

Além da literacia, a Educação Estatística tem proposto o trabalho didático em torno de mais duas competências – entendidas no sentido de Perrenoud (2000): o pensamento estatístico e o raciocínio estatístico. Mallows (1998) diz que o *pensamento estatístico* está vinculado diretamente com a capacidade que o aluno tem de relacionar os dados estatísticos existentes na pesquisa com as situações concretas, tendo que admitir a existência da variabilidade e da incerteza que toda pesquisa traz, demonstrando o que os dados podem dizer sobre o problema em foco. O pensamento estatístico ocorre quando os modelos matemáticos são associados à natureza contextual do problema em questão, ou seja, quando ocorre a identificação da situação analisada e se faz uma escolha adequada das ferramentas estatísticas necessárias para sua descrição e interpretação

Garfield (2002) afirma que *raciocínio estatístico* se refere à maneira que determinada pessoa raciocina com as ideias estatísticas e como ela produz significados com as informações. E, isso, pode ser percebido nas representações e interpretações gráficas, na escolha dos tipos de gráficos a serem apresentados, na organização dos dados, na própria construção de tabelas etc. Buscando acrescentar embasamento, a definição dada por Garfield (2002), Mendonça e Lopes (2010) afirmam que o raciocínio estatístico se destina ao raciocínio aplicado e estabelecido para se trabalhar com as ferramentas e com os conceitos estatísticos (CAMPOS et al., 2011).

Em suas pesquisas Garfield (2002) identifica cinco níveis de raciocínio estatístico, que vão dar uma noção aos professores de como os estudantes estão desenvolvidos: Nível 1 – **Raciocínio idiossincrático**. Os estudantes conhecem algumas palavras e símbolos estatísticos, porém na hora da utilização não os entendem, não sabem onde e nem como utilizá-los. Nível 2 – **Raciocínio verbal**. O estudante tem entendimento verbal de certos conceitos, mas não aplica isso em seu comportamento ou realidade. Nível 3 – **Raciocínio transicional**. O estudante é capaz de identificar corretamente uma ou duas dimensões de um processo estatístico, mas não tem habilidades de integrá-los. Nível 4 – **Raciocínio processual**. O estudante consegue identificar bem as dimensões de um conceito ou de um processo estatístico, mas não integra completamente essas dimensões ou não entende o processo por completo. Nível 5 – **Raciocínio processual integrado**. Nesse nível o estudante tem um completo entendimento sobre um processo estatístico, coordenando as regras e

o comportamento da variável. O estudante pode explicar o processo com suas próprias palavras e com confiança.

Agora, cabe aos professores ficarem atentos e interferir quando necessário, no que se diz respeito aos tipos de raciocínio que precisam reforçar em seus estudantes. Quando é descoberto o nível de raciocínio que o aluno está com dificuldade o professor é capaz de promover atividades para ajudar a desenvolvê-los sem precisar sacrificar todos que estão na sala ou até mesmo “passar batido”. Da mesma forma, podem proporcionar atividades nas quais possam avaliar o nível de desenvolvimento do raciocínio dos estudantes, para melhor direcionar suas aulas e assim aperfeiçoar o aprendizado dos seus alunos. Observando isso, o professor pode procurar desenvolver estratégias que possibilitem o enfrentamento e a superação dessas falhas por conta do desenvolvimento correto do raciocínio estatístico.

Na Estatística é muito comum a utilização de gráficos para a representação, a classificação e a comunicação de dados: “Os gráficos são utilizados geralmente de duas formas. A primeira para comunicar ou transmitir dados e a segunda, como método de análise de dados”. Cazorla (2002, p.58). O tipo de gráfico a ser utilizado depende da informação que se quer transmitir. A capacidade dos alunos para interpretar depende do tipo de contexto em que os dados estatísticos estão inseridos (GAL, 1998). Sobre isto Cazorla (2002, p. 77) considera que

um bom construtor de gráficos deve saber qual é o tipo adequado de gráfico para seus dados. Por exemplo, o gráfico circular ou o gráfico de barras

divididas são adequados somente para proporções e porcentagens, enquanto o gráfico de barras, além dos anteriores, pode ser usado para dados intervalares e de razão. O gráfico circular e as barras divididas representam o todo, cujas partes sempre somam a unidade, enquanto a altura reflete quanto e, virtualmente, qualquer escala pode ser utilizada.

Curcio (1989) apresenta três níveis de compreensão de um gráfico: (1) **ler os dados:** Fazer uma leitura literal do gráfico, identificando seus elementos, explorando o conceito de escala. Neste nível não há interpretação dos gráficos; (2) **ler entre os dados:** Interpretar e organizar a informação fornecida pelos dados, interligando a informação sobre o assunto abordado no gráfico com relações matemáticas. Como refere Curcio (1989), este é o nível mais comum na compreensão dos gráficos, esperando-se que o aluno identifique tendências no gráfico e o relacionamento de ideias; (3) **ler além dos dados:** Fazer inferências e ter um conhecer sobre o assunto abordado, levando o aluno a responder questões que tenham respostas nos gráficos. Ou seja, como refere Curcio (1989), pretende-se que o aluno se projete no futuro e coloque questões sobre os dados.

Os gráficos podem ser construídos manualmente ou pela utilização de algum recurso tecnológico. Pais (2008, p. 29) afirma que

[...]A inserção dos recursos tecnológicos da informática na educação escolar pode contribuir para a melhoria das condições de acesso à informação,

minimiza restrições relacionadas ao tempo e ao espaço e permite agilizar a comunicação entre professores, alunos e instituições. Além disso, torna-se possível trabalhar com softwares específicos para cada disciplina.

Através do computador e de um software o estudante poderá interligar os conceitos matemáticos e o mundo prático. Os métodos de ensino e a escolha dos softwares dependem dos objetivos que os professores desejam alcançar com o conteúdo. O *Powerpoint* — também chamado de PPT — é um dos softwares mais populares da Microsoft. Trata-se de um programa dedicado à criação de apresentações, que podem ser usadas para os mais variados fins: reuniões, palestras, negociações comerciais, apresentações corporativas etc. (SMARTALK, 2020).

Em nossas pesquisas não encontramos nenhum trabalho relacionado ao ensino da Matemática utilizando esse software, a não ser a sua utilização apenas para apresentação de trabalhos nas diversas disciplinas, apesar de sabermos de muitas funções que o *Powerpoint* tem, como criação de jogos.

3 A SEQUÊNCIA DIDÁTICA E A APLICAÇÃO

Esta pesquisa foi desenvolvida numa escola estadual de Maceió/Alagoas. A instituição foi escolhida por ser o local de trabalho de um dos autores deste trabalho.

Inicialmente, o trabalho foi desenvolvido para ser executado durante o ano de 2020 com a turma completa

de alunos da 3ª Série do Ensino Médio, com 32 alunos, porém as aulas presenciais foram interrompidas por conta da pandemia da COVID-19 gerando, dessa forma, um atraso na pesquisa e uma redução de alunos participantes, visto que nem todos os alunos disponibilizavam de computador ou internet.

Em resumo, essa pesquisa foi realizada com 8 alunos de uma turma de 3ª Série do Ensino Médio, de tempo integral, e foi submetida ao Comitê de Ética da Universidade Federal de Alagoas.

A pesquisa foi feita com 8 sujeitos, elencados por gênero e idade, conforme a tabela.

Tabela 1 – Perfil dos Participantes

Gênero	Idade	Total
Masculino	17	4
	18	1
	19	1
Feminino	17	1
	20	1
Total		8

Fonte: Lima, 2020

Para a pesquisa acontecer, um dos fatores mais importantes que levamos em consideração foi que os alunos tivessem computadores ou acesso a eles, pois já estávamos fora do meio escolar (o que facilitaria uma vez que a escola dispõe de computadores que seriam suficientes

para a turma) e nosso trabalho precisava dessa ferramenta. Por esse motivo o número de alunos foi reduzido a 8 e, assim, desenvolvemos nosso estudo.

Ao terminar a explicação e explanação de todo o conteúdo apresentamos um roteiro sobre a construção de gráficos utilizando o *software Power Point* aos estudantes, que pode ser encontrado em Lima (2020, Apêndice A). Demos um tempo satisfatório para eles se apropriarem do roteiro e iniciamos a sua aplicação. Queremos ressaltar, que tivemos uma aluna que desistiu do projeto exatamente nessa etapa, pois ela alegou que precisava trabalhar e iria mudar o turno de estudo passando a estudar à noite, impossibilitando-a de continuar.

Para a coleta de dados necessária à construção dos gráficos pedimos a cada estudante sujeito da pesquisa que elaborasse uma questão de sua preferência para ser incluída em um questionário a ser aplicado para colegas deles por meio de suas redes sociais. As perguntas que eles fizeram foram: (1) você se sente preparado para o vestibular? Sim ou não? Com a chegada da Covid-19, o que fez com que as aulas presenciais não acontecessem durante todo o ano e o ensino passasse para o modelo remoto, o aluno quis saber sobre o aprendizado dos alunos para o enfrentar o vestibular, entre as opções totalmente, parcialmente e não; (2) o que você pretende fazer após concluir o Ensino Médio? Nessa pergunta o aluno buscou saber entre as opções (trabalhar, fazer faculdade, concurso público, outros e não decidi) colocadas como possíveis respostas o que os alunos queriam fazer pós terminar a educação básica; (3) você pensou em ganhar dinheiro em

casa? Já que os alunos estavam em casa e com muitas mudanças acontecendo em suas mentes e em seus lares (pais ficando desempregados, eles sem poder ajudar em casa financeiramente, etc) e com o surgimento de diversas formas de investimentos e empreendimentos, esse aluno quis saber se os mesmos pensaram em ganhar dinheiro em casa; (4) quais problemas afetaram sua casa durante a pandemia? Entendendo que a vida das pessoas mudaram drasticamente durante a pandemia, o aluno responsável por essa pesquisa quis saber se entre as opções listadas na pergunta (problemas psicológicos, problemas com o financeiro em casa, problemas familiares e nenhum) algum aluno tinha sofrido algo nesse período; (5) você (mulher) sofreu algum tipo de violência durante a pandemia? A aluna percebeu todas as vezes que assistia televisão os jornais mostravam o avanço de violências que as mulheres vinham sofrendo durante a pandemia, então ela decidiu fazer essa pesquisa para saber se essa prática vinha acontecendo entre seus seguidores do Instagram; (6) qual área que você mais está mais preparado para o vestibular? Esse aluno quis saber nos terceiros anos da escola, qual área de ensino eles estavam mais preparados para prestar o vestibular; (7) como você avalia as aulas remotas? O aluno escolheu essa pergunta, pois fazia parte da comissão de formatura do terceiro ano, e queria saber qual seria a melhor forma de comemorar o encerramento da 3ª série do Ensino Médio.

Uma vez, com os questionários respondidos, com os dados coletados, os alunos junto com o professor responsável começaram a interagir com o roteiro proposto de construção de gráficos por meio do *Power Point*. Em

Lima (2020), encontra-se o relato de alguns questionamentos e de algumas poucas dificuldades apresentadas pelos estudantes que não traremos aqui pela exiguidade do espaço disponível. Entretanto, nas considerações finais, a seguir, apresentamos uma síntese da análise e dos resultados que obtivemos na pesquisa realizada.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nossa pesquisa buscou como objetivo principal criar, aplicar e avaliar uma sequência didática visando à aprendizagem da representação gráfica e da interpretação de dados estatísticos por meio do *Powerpoint* para estudantes da terceira série do ensino médio.

Constatamos que ao utilizar o software *PowerPoint* em suas aulas, o professor pode promover atividades que permitam alargar as diversas possibilidades de ensino e de aprendizagem de seus alunos, com isso permitindo o estímulo da curiosidade e favorecendo ao estudante o desenvolvimento do seu pensamento crítico e de posição de protagonismo em seu percurso de aprendizagem.

Vale ressaltar que as aulas precisam ser propostas e executadas com uma didática em que o aluno possa ser inserido num espaço de criação em uma posição de sujeito ativo no processo de ensino e aprendizagem, de forma que a utilização das diversas tecnologias contribua para o processo visando uma escola com um espaço de ampla aprendizagem e conhecimento corporativo a partir da proposta lançada.

Concluimos por meio da aplicação do roteiro para a construção de gráficos estatísticos proposto que a eficácia de um Recurso Educacional Digital (RDE) não depende apenas da natureza dos passos nele propostos para seu uso, mas em especial, da forma de abordagem, da proposta didática sugerida por quem irá conduzir o processo, para que se possa promover um ambiente de aprendizado onde o aluno seja o centro na construção do seu próprio conhecimento.

É necessário que o professor, desse modo, ao utilizar o software *PowerPoint*, proponha atividades que acrescentem as possibilidades de aprendizagem de seus alunos, promovendo o pensamento crítico, instigando a curiosidade, proporcionando independência no ensino, capacitando os alunos para o uso do software, para que consigam demonstrar capacidade de atuação no caminho da aprendizagem. Precisamos levar em consideração que o uso do RDE como ferramenta educacional não garante aprendizagem, porém destacamos que o uso dele suscitou nos estudantes um maior interesse pela aprendizagem da estatística.

Quanto à proposta de intervenção pedagógica por meio da sequência didática por nós elaborada, percebemos que houve um aproveitamento por completo no que se diz respeito à interação entre o roteiro proposto e o software utilizado. Observamos uma efetiva contribuição da sequência didática aplicada para a literacia estatística dos estudantes, ao propor uma participação ativa deles em todo o processo desde o planejamento da coleta dos dados, passando pelo tratamento dos dados, pela

construção dos gráficos estatísticos e concluindo com a reflexão e interpretação dos gráficos desenvolvidos e apresentados.

Durante a pesquisa percebemos a participação e envolvimento dos estudantes desde o início até o final do processo, mesmo tendo como ponto negativo a desistência de uma aluna por motivos pessoais, confirmando relacionar o modelo de letramento sugerido por Gal (2002).

No desenvolvimento os alunos puderam compreender o estudo de gráficos por meio da discussão trazida logo no início do processo, quando decidiram as perguntas que gostariam de incluir no questionário e passaram a executar a sua pesquisa de campo. Outro momento de especial significado foi quando os estudantes puderam fazer uso do Power Point para a elaboração dos gráficos a partir dos dados coletados. Esse momento foi de grande significado para a formação do pensamento estatístico deles. E ao analisar, apresentar e concluir seus estudos mediante os gráficos construídos por eles próprios, puderam exercer o raciocínio estatístico, uma competência essencialmente necessária para a formação de um cidadão capaz de fazer inferências e tecer comentários a respeito do que está sendo tratado em cada gráfico a eles apresentados.

Acreditamos, com isso, que a Educação Estatística ensinada, planejada, vivenciada no meio escolar tendo como finalidade a formação das competências de literacia, pensamento e raciocínio estatísticos, adotando-se a estratégia didática de trazer o meio social mais amplo

em que vivem os estudantes para dentro da sala de aula, onde os assuntos pertinentes à realidade do aluno possam de fato serem vistos e estudados na sala de aula, assim demonstrando a interação escola e vida, é uma escolha didática acertada e produtora para a formação de estudantes capazes de entender e de utilizarem a estatística para uma melhor leitura do mundo em que vivem.

Portanto, a realização desta pesquisa nos permitiu verificar de que modo a associação didaticamente bem conduzida do *Power Point* (Recurso Educacional Digital) pode efetivamente favorecer à educação estatística dos estudantes contribuindo efetivamente para a literacia estatística, para a formação do pensamento e do raciocínio estatístico deles.

REFERÊNCIAS

CAMPOS, C. R. et al. **Educação Estatística no contexto da Educação Crítica. Bolema.** Boletim de Educação Matemática (UNESP. Rio Claro. Impresso), v. 24, p. 473-494, 2011.

CAMPOS, C.R ; WODEWOTZKI, M. L. L.; JACOBINI, O. **Educação estatística:** teoria e prática em ambientes de modelagem matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

CAZORLA, I. M. **A relação entre a habilidade visopictórica e o domínio de conceitos estatísticos na leitura de gráficos.** 2002. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002. Disponível em: http://www.pucrs.br/famat/viali/tic_literatura/teses/Cazorla.pdf.

CAZORLA, Irene [et al.]. **Do Tratamento da Informação ao Letramento Estatístico**. Itabuna : Via Litterarum, 2010.

CURCIO, F. R. **Developing graph comprehension**: elementary and middle school activities. Reston, VA: NCTM, 1989.

GAL, I. **Adult's statistical literacy**: meanings, components, responsibilities. International Statistical Review, v. 70, n. 1, p. 1-25, 2002.

GARFIELD, J. **The statistical reasoning assessment: development and validation of a research tool**. In: PROCEEDINGS OF THE FIFTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON TEACHING STATISTICS. Mendoza/Voorburg: International Statistical Institute/Ed. L. Pereira, 1998.

GARFIELD, J. **The challenge of developing statistical reasoning**. In: Journal of Statistics Education, v. 10, n. 3. 2002.

MALLOWS, C. **The zeroth problem**. In: The American Statistician, 52, 1-9, 1998.

MENDONÇA, L. O. ; LOPES, C. E. **O trabalho com educação estatística no ensino médio em um ambiente de modelagem matemática**. In: LOPES, C. E. ; COUTINHO, C. de Q. e S. ; ALMOULOU, S. A. (Orgs.) **Estudos e reflexões em educação estatística**. Campinas (SP): Mercado de letras, 2010.

PAIS, L.C. **Educação escolar e as tecnologias da informática**. Belo Horizonte: Autentica, 2008.

PERRENOUD, Philippe. **Dez novas competências para ensinar**, Porto Alegre/RS: Artmed, 2000.

RUMSEY, D.J. **Statistical literacy as a goal for introductory statistical courses.** Journal of Statistical Education, v.10, n.3, 2002.



7

O ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS NA EDUCAÇÃO INFANTIL: REFLEXÕES E CONCEPÇÕES DOS PROFESSORES

Laure Monique Silva Santos

Silvana Paulina de Souza



Laure Monique Silva Santos - Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Pedagoga, licenciatura plena, pela UFAL. Bacharel em Direito, pela Fundação Jayme de Altavilla (CESMAC). Especialista em Psicopedagogia, pela Universidade Tiradentes (UNIT). Especialista em Educação em Direitos Humanos, pela UFAL e em Direito do consumidor, pela UNINASSAU. Docente da Educação Básica, no município de Maceió, Alagoas.

laure-santos@hotmail.com



Silvana Paulina de Souza - Professora do Programa De Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – CEDU/UFAL. Professora do setor de Educação e Linguagem, CEDU – UFAL. Mestre (2009) e Doutora (2014) pela Unesp – Marília/SP. Graduada em Educação Artística (1990, Unimar- Marília/SP) e Pedagogia (1995, Unesp – Marília/SP).

silvana.souza@cedu.ufal.br

1 INTRODUÇÃO

A Educação Infantil, primeira etapa da Educação Básica, também é uma etapa importante no processo de desenvolvimento da criança. Vivemos em um turbilhão de informações que também afetam o cenário infantil, porém, entendemos que informação difere de conhecimento e a criança pequena e pequenininha precisa apropriar-se dos conhecimentos produzidos historicamente.

Deve-se considerar a criança como sujeito de direito, pensante, ativo nos processos de ensino e de aprendizagem, não como uma gaveta vazia para se depositar coisas (CECCON, 1994). Os conhecimentos prévios que carregam, frutos de suas experiências e interações anteriores devem ser levados em consideração para alcançar conhecimentos mais complexos. Porém, as propostas pedagógicas não podem ser consideradas somente no interesse da criança, é preciso criar necessidades e motivos (DAVIDOV, 1988) para a apropriação das diferentes áreas do conhecimento humano. Nesta etapa do desenvolvimento, as atividades não terão como foco a apropriação dos conteúdos do currículo escolar, mas na promoção de vivências e experiências pessoais por meio da ludicidade e da atividade de brincar.

Com o propósito de refletir sobre essas ponderações iniciais, esse texto foi elaborado a partir dos dados da pesquisa de mestrado em Ensino de Ciências e Matemática e que teve como objetivo proporcionar reflexões

sobre o Ensino de Ciências Naturais na Educação Infantil com base nas concepções dos docentes.

A relevância desse estudo é mostrar que todas as crianças são possuidoras de potencialidades, são sujeitos pensantes e constroem hipóteses desde muito cedo, assim, buscamos pensar o ensino na educação infantil para além de ações espontaneístas.

Para conhecer as concepções dos docentes sobre Ensino de Ciências Naturais na Educação Infantil, aplicamos 12 questionários que foram respondidos pelos docentes de uma escola da Educação Infantil, da rede pública municipal de Maceió, Alagoas. Realizamos uma análise das respostas e articuladas a outros estudos realizados durante o curso, dentre eles os produzidos por Arce, Silva e Varotto (2011),

Entendendo que, também na Educação Infantil, faz-se necessário explorar as máximas capacidades, pautamos os estudos e reflexões no pensamento de Vigotski que afirma (Vigotski apud Oliveira et al, 2012, p.62):

[...] não são as necessidades naturais básicas que conduzem o desenvolvimento da criança no mundo, mas sim os desafios criados nas interações que a criança estabelece com diferentes parceiros nas diversas situações sociais a que ela é exposta desde o nascimento. Dessa perspectiva, a criança é vista como sujeito marcado pela cultura e, ao mes-

mo tempo, como um sujeito que produz cultura. Ela é um ser natural e ao mesmo tempo social, na medida em que suas necessidades “naturais” são culturalmente percebidas e supridas.

Descartando os propósitos conteudistas de alguns pensamentos sobre ensino, a função da escola é de socialização do conhecimento adquirido pela humanidade por meio das relações humanas na história. A atividade escolar deve promover uma visão ampla aos educandos para que se apropriem e produzam cultura transformando os saberes advindos das experiências e vivências em conhecimentos promotores do desenvolvimento. Para que haja desenvolvimento é necessário que haja aprendizagem (ARCE e MARTINS, 2010, p.54-55).

Para que haja aprendizagem, é preciso que haja ensino. Ensino que preconiza o desenvolvimento da criança em sua totalidade. Transmitir conhecimentos de forma sistematizada nessa etapa não significa desconsiderar os processos de desenvolvimento e as especificidades do ser criança, mas significa conhecer o grupo de crianças, o arcabouço histórico e social que trazem consigo, organizar e direcionar ações pedagógicas que possibilitem que a criança pense, explore, observe, crie hipóteses, teorias e questione. Para isso, é preciso que o educador tenha domínio dos conteúdos científicos para por meio da significação proporcionar situações de aprendizagem para que a criança alcance conhecimentos que ainda não conseguiu.

2 O ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS NA EDUCAÇÃO INFANTIL

O Ensino de Ciências sofreu diversas mudanças, de igual modo, o pensamento sobre como a criança aprende tem sido modificada. A ideia de que a criança é uma tabula rasa tem sido desconstruída diante de práticas pedagógicas baseadas nos estudos da criança em sua integralidade.

Como afirma (OLIVEIRA et. al. 2012, p. 282):

[...] a apropriação, pela criança, de conceitos científicos desempenha um papel fundamental no avanço delas porque é por meio deles que os rudimentos de sistematização são formulados em sua mente e depois transferidos para os conceitos cotidianos.

De acordo com os instrumentos que recebem dos adultos, as crianças organizam o seu pensamento e ações diante da natureza e sociedade. Esses necessitam estar vinculados à experiência das crianças, mas só o contato com o real/concreto não é suficiente para a apropriação que levará ao desenvolvimento integral da criança, faz-se necessário que o profissional da educação possua um o conhecimento teórico adequado para que conceitos científicos e vivências caminhem entrelaçados.

Todas as características que ultrapassam o viés biológico da criança, no que condiz ao desenvolvimento mediante interações com outros sujeitos mais experientes

numa relação intencionada e com os objetos possibilitam a ato de pensar com mais complexidade. É sabido que crianças de 0 a 5 anos não formularão conceitos científicos, nem é o que se espera nessa etapa, porém, ao entrar em contato com esses conceitos dá-se um salto no desenvolvimento infantil.

Nesse contexto, o Ensino de Ciências Naturais possibilita ampliar as relações sociais das crianças, o desenvolvimento e a compreensão do mundo concreto por meio da estratégia investigativa propiciando uma aprendizagem dinâmica. Mais que isso, o Ensino de Ciências na Educação Infantil é o ponto de partida para a superação de uma visão caótica de mundo por meio dos conceitos científicos, de modo que, “ao retornar ao domínio da prática social, esclareça questões que antes não eram compreendidas do próprio cotidiano”. (YACOVANCO; NEVES, 2016, p.261).

3 O QUE PENSAM OS DOCENTES SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO INFANTIL

Para saber o que pensam os professores sobre o Ensino de Ciências na Educação Infantil, 12 docentes da Educação Infantil de um Centro Municipal de Educação Infantil, responderam um questionário abaixo. Os nomes atribuídos aos docentes são fictícios para preservarmos a identidade dos participantes da pesquisa.

1. É possível ensinar na Educação Infantil?
2. Se possível: Em todas as etapas da Educação Infantil?
3. Qual a sua concepção de Ensino?
4. Você considera o Ensino de Ciências Naturais importante na Educação Infantil?
5. Qual a metodologia que você utiliza para trabalhar o Ensino de Ciências Naturais com as crianças?

A questão número um (1) fornecia um dado importante para a pesquisa considerando que diferentes abordagens teóricas sobre a Educação Infantil não consideram a possibilidade de ensino. Há também a preocupação com a escolarização das ações nessa etapa da educação básica. Obtivemos três respostas negativas para o ensino na Educação Infantil, porém, a maioria dos professores concorda que é possível ensinar nessa etapa.

Arce (2013, p.10) afirma que, “precisamos deixar para trás a ideia de que quando falamos em ensino este se reduz a aula expositiva, o ensino é a produção intencional da necessidade de conhecer, explorar, descobrir e, para isso a transmissão, reprodução, imitação são essenciais”. O professor ensina o tempo todo, ao instigar, ao provocar as crianças através das propostas no cotidiano escolar, por isso, cabe ao docente planejar as atividades de livre iniciativa da criança e as que são estruturadas por ele, de modo a proporcionar equilíbrio nessa relação.

Quando avançamos para a questão número dois (2), sobre a importância do Ensino de Ciências Naturais na Educação Infantil, podemos extrair informações sobre as apropriações dos docentes sobre a área em questão. Vejamos algumas respostas para a questão.

É muito importante, pois abrange como funciona o nosso corpo, de que forma podemos evitar doenças, higiene conosco e com a alimentação. Inclui o que é uma alimentação saudável. A natureza, o que ela nos concede: animais e vegetais sua diversidade. Cuidados com o ambiente etc. No caso do segundo período surgem muitos questionamentos, pois as crianças têm uma compreensão mais apurada, por assim dizer do mundo do seu entorno. (Érica).

Sim, as crianças desde muito pequenas se interessam em descobrir como as plantas nascem, de onde vem os animais e como vivem, se interessam em conhecer as diversidades de espécies, estão em contato direto com o mundo, com a terra, a água e o ar. (Amanda).

Percebe-se que os professores reconhecem os conhecimentos da área de Ciências Naturais no cotidiano, nos diálogos e nas relações que ocorrem na Educação Infantil. Observam que estes conhecimentos despertam a curiosidade das e nas crianças. Porém, mesmo com a concepção de ensino e ensino de Ciências presente nas respostas de grande parte dos docentes, visualizamos temores em apresentarem-se como um educador ultra-

passado. Visto que, os dois eixos que vigoram na Educação Infantil é o cuidar e educar, ideia hegemônica que apesar de se mostrar como moderna e dentro dos parâmetros legais, nos remete ao caráter aistórico das creches assistencialistas, as quais entendiam que o ambiente propulsor de educação da criança era o ambiente doméstico, sendo as creches uma extensão do lar.

Entendemos Ensino na Educação Infantil como a apropriação e internalização de conhecimentos que se estabelece na estreita relação entre educador e educando, e entre os próprios estudantes. Ensinar na Educação Infantil é articular uma organização pedagógica com objetivos claros, sistemáticos contemplando a integralidade da criança por meio de propostas planejadas e espontâneas que se equilibram no fazer pedagógico. É possível ensinar respeitando a diversidade do grupo de crianças e promovendo ações pedagógicas significativas que colaborem com o desenvolvimento integral das crianças.

Baldan (2011, p.115) afirma que:

A redução do conhecimento concreto das ideias pedagógicas e da história da educação em relação ao sentido “tradicional”, assumindo, no campo educacional, a visão negativa, imputa sérias consequências à compreensão da relevância do “ato de ensinar” para o desenvolvimento do psiquismo humano, bem como ao progresso da sociedade ao longo do decurso da história humana.

Durante esse ato, é preciso que o educador conduza as propostas, de modo, a instigar a atitude investigativa,

fomentando os questionamentos das crianças. Ensinar Ciências nessa etapa da Educação Infantil é possibilitar que a criança crie hipóteses, é utilizar a ludicidade, considerando o ato de brincar como algo singular. Cada indivíduo vai aflorar a brincadeira em uma perspectiva diferente, que vai reunir as suas vivências, assim como, as experiências de cada um, por isso a brincadeira é fundamental para o desenvolvimento integral da criança. Toda criança necessita construir a sua visão do mundo e de si mesma.

Segundo BARBOSA; HORN (2012, p. 50), é primordial uma prática pedagógica que considere as potencialidades das crianças. Quando pensamos em organizar os cenários de aprendizagens dessa forma, estamos pensando na construção da autonomia moral e intelectual da criança.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o propósito de refletir sobre as potencialidades que as crianças possuem como pessoas, como pensantes e que constroem hipóteses desde muito cedo, buscamos pensar o ensino na educação infantil para além de ações espontaneístas. Inclusive quando se trata das suas relações com os conhecimentos da área das Ciências Naturais,

A promoção de ações de ensino e de aprendizagem visando a transmissão (SAVIANI, 2012) deverá ser realizada por meio dos sentidos e significados criados na relação com o mundo. Quando falamos de sentido nos referimos a um planejamento na Educação Infantil que contemple

construção coletiva de conhecimentos, a dialogia, a investigação sem a introdução de um currículo disciplinar com conteúdos fragmentados.

Nesse contexto, é necessário proporcionar aos docentes da Educação Infantil reflexões sobre proposições de ação pedagógica, como a metodologia investigativa, no Ensino de Ciências na primeira etapa da Educação Básica. Essa provocação pretende contribuir com a Educação em Ciências e a Formação Docente oferecendo uma discussão sobre o Ensino promotor do desenvolvimento.

Na análise dos dados, identificamos a necessidade de estudos posteriores que ressaltem a importância do Ensino e o Ensino de Ciências na Educação Infantil, assim como o quanto poderá contribuir para um desenvolvimento integral nos aspectos psíquicos, culturais e sociais.

Ao educador cabe possibilitar um ambiente que instigue a curiosidade, as dúvidas e hipóteses das crianças, lugar em que sejam ouvidas e legitimadas oferecendo uma formação crítica e significativa.

REFERÊNCIAS

ARCE, A; MARTINS, L. M (org.). **Quem tem medo de ensinar na educação infantil? Em defesa do ato de ensinar**. 2. Ed. São Paulo: Editora Alínea, 2010.

ARCE, Alessandra. SILVA, Débora A. S. M. VAROTTO, Michele. **Ensinando ciências na Educação Infantil**. 1 ed. Campinas, São Paulo: Alínea, 2011.

ARCE, Alessandra. **É possível falar em pedagogia histórico crítica para pensarmos a educação infantil?** *Germinal: Marxismo e Educação em Debate*, Salvador, v. 5, n. 2, p. 5-12, dez. 2013. <Disponível em: <https://portalseer.ufba.br/index.php/revistagerminal/article/view/9695>> Acesso em 15 jul 2020.

BALDAN, Merilin. **A representação do ato de ensinar:** continuidades e rupturas da concepção de ensino na pedagogia tradicional, na psicologia histórico-cultural e na pedagogia histórico-crítica – uma análise a partir das teses e dissertações no Portal da Capes. Dissertação (Mestrado em Educação Escolar) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Letras, Campus de Araraquara, 2011.

BARBOSA, Maria Carmem S.; HORN, Maria da Graça S. **Projetos Pedagógicos na educação infantil.** Porto Alegre: Grupo A, 2008.

CECCON, Claudius et al. **Cuidado Escola.** 33^a ed. São Paulo: Brasiliense, 1994.

DAVIDOV, V.V. **La enseñanza y el desarrollo psíquico.** Moscó: Editorial Progreso. 1988.

OLIVEIRA, Zilma R. de. **Educação infantil:** fundamentos e métodos. 7 ed. São Paulo: Cortez, 2012.

SAVIANI, Demerval. **Escola e democracia.** 42 ed – Campinas, SP autores associados.

YACOVENCO, M. A. S. ; NEVES, Jorge Cleber Teixeira . Ciências da natureza. In: Juliana Campregher Pasqualini; Yaeko Nakadakari Tshuhako. (Org.). **Proposta pedagógica para a Educação Infantil do Sistema Municipal de Ensino de**

Bauru/SP. 1ed.Bauru: Secretaria Municipal de Educação, 2016. . Disponível em: <http://www.bauru.sp.gov.br/arquivos2/arquivos_site/sec_educacao/proposta_pedagogica_educacao_infantil.pdf>. Acesso em: 05 jul. 2020.



8

UMA BREVE REFLEXÃO A PARTIR DAS NORMATIVAS DO MEC E DO CNE PARA OS CURRÍCULOS DOS CURSOS DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES: “Estudo de caso para o Letramento Estatístico”

Amauri da Silva Barros

Lucineide Maria de Souza

Givaldo Oliveira dos Santos



Amauri da Silva Barros - Doutor em Matemática pela UNICAMP(2004). Professor Titular do IM/UFAL com atuação na Graduação e em dois Programas de Pós-Graduação (PROFMAT e PPGEICIM). Possui experiência em Gestão Acadêmica advindas da Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática. Atuou como diretor do IM/UFAL. Membro de Grupos de Pesquisa em Educação Matemática, com ênfase nas temáticas; Saberes e Práticas Docentes, Formação Continuada de Professores do Magistério Superior, Planejamento e Avaliação Educacional. Pró-Reitor da PROGRAD/UFAL, Avaliador do INEP/MEC.

amauri.barros@im.ufal.br



Lucineide Maria de Souza - Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, UFAL, Pedagoga da Universidade Federal de Alagoas.

lucineidemsouzaa@gmail.com



Givaldo Oliveira dos Santos - Possui graduação em Matemática pela UFAL (1991), mestrado em Matemática pela UFC (1996) e doutorado em Engenharia Elétrica pela UNICAMP (2003).

Atualmente é professor titular, com dedicação exclusiva, do Instituto Federal de Alagoas - Campus Maceió. Professor do curso de Licenciatura em Matemática e, além disso, é professor colaborador do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da UFAL. Tem experiência na área de Matemática, com ênfase nas linhas de pesquisa, principalmente, nos temas que envolve: ensino e aprendizagem de matemática, educação matemática, educação inclusiva, etnomatemática, TIC.

givaldo.oliveira@ifal.edu.br

1 INTRODUÇÃO

É necessário e urgente que o diálogo entre a escola e a universidade promova uma reflexão sobre a formação inicial e continuada de professores que atuarão na Educação Básica a partir, especialmente, da homologação da Base Nacional Comum Curricular – BNCC, das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e da Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação) e demais documentos pertinentes a este tema.

Na busca de um contínuo aperfeiçoamento dos processos de ensino-aprendizagem, o Programa de Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) da Universidade Federal de Alagoas nasceu de uma proposta conjunta de seis unidades acadêmicas da UFAL, a saber: CEDU, ICBS, IF, IM, IQB, Campus Arapiraca e permanente parceria do Instituto Federal de Alagoas – IFAL. Sendo implantado em 2010 e tem como objetivo principal estudar o processo de ensino e aprendizagem nas disciplinas da Educação Básica, entre elas, a matemática. O referido programa tem três linhas de pesquisa, a saber: Saberes e Práticas Docentes, Tecnologia da Informação e Comunicação, e, Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. No decorrer de 12 anos, buscou-se desenvolver competências para a

formação de professores e prover reflexão histórico epistemológica sobre os desenvolvimentos das ciências e matemática.

A importância do PPGECIM na formação profissional para a docência no estado de Alagoas é fundamental, principalmente, nesse contexto de mudança que a implementação da BNCC desencadeia na Educação Básica. Neste sentido, a linha de pesquisa Saberes e Práticas Docentes busca estudar metodologias, instrumentos, relações interdisciplinares e demais componentes que estejam presentes nos processos de ensino-aprendizagem em sala de aula. A revisão e atualização das DCNs e a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação) também impactam sobre a formação inicial e continuada dos docentes.

Assim sendo, o presente estudo, traz uma breve reflexão sobre as Normativas do MEC e do CNE nos Currículos dos Cursos de Formação de Professores, a saber: a BNCC, a BNC – Formação e as DCNs para a formação de professores. Em seguida, traz-se um recorte de uma dissertação realizada no PPGECIM intitulada “Interpretando e construindo representações gráficas com estudantes do 5º ano do ensino fundamental”, com a seguinte problemática “quais as contribuições de uma intervenção pedagógica por meio de uma Sequência Didática, utilizando a perspectiva do ciclo da investigação científica, para a construção do Letramento Estatístico?”

2 UMA TRAJETÓRIA DE DOCÊNCIA E PESQUISA

O PPGECIM, em seu quadro de docentes, conta com o professor e pesquisador Amauri Barros, do Instituto de Matemática, que desde o início do programa atua em quase todas as linhas de pesquisa e desenvolve estudos que dão vida a dissertações e produtos educacionais, contribuindo para o contínuo aperfeiçoamento dos docentes no estado de Alagoas.

Neste sentido, algumas pesquisas desenvolvidas por ele no PPGECIM buscam o estudo do processo de ensino-aprendizagem nas disciplinas da Educação Básica, como, por exemplo, as dissertações: *Elaboração e resolução de problemas: uma proposta com raciocínio lógico-matemático e ensino híbrido*; *O uso do GeoGebra na aprendizagem de proporcionalidade*, *Uma análise da aplicação das metodologias da sala de aula invertida e aprendizagem baseada em projetos em turmas do Ensino Médio Técnico Integrado*; *Uma proposta metodológica para o ensino de conceitos de física mediada por técnicas do judô e a sala de aula invertida*, *Uma proposta híbrida de ensino para o estudo da função quadrática*; *Educação estatística: interpretando e construindo representações gráficas com alunos do 5º ano do ensino fundamental*; *Esboço de gráficos nos ambientes “Papel e Lápis” e “GeoGebra”: Funções afins e Funções quadráticas*; *Elaboração e resolução de problemas: uma proposta com raciocínio lógico-matemático e ensino híbrido*; *“Educação financeira: um olhar sobre a sua presença nos documentos oficiais e nos livros didáticos do PNLD 2020 dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental”*, etc.

3 UMA BREVE REFLEXÃO A PARTIR DA BNCC E DAS DCNs

A Resolução 02/2019/CNE define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). Estabelece para a formação inicial de professores competências gerais e específicas que precisam ser desenvolvidas pelos docentes. Entre as competências específicas estão o conhecimento, a prática e o engajamento profissional. -Dominar os objetos de conhecimento e saber como ensiná-los é uma competência específica do conhecimento profissional. Uma das habilidades que o docente precisa desenvolver a partir desse objeto é “dominar o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (CPC) tomando como referência as competências e habilidades esperadas para cada ano ou etapa.”

Segundo as novas DCNs, todos os cursos em nível superior de licenciatura, destinados à formação inicial de professores para a Educação Básica, serão organizados em três Grupos e devem considerar o desenvolvimento das competências profissionais previstas na BNC-Formação. O grupo II, por exemplo, tem 1.600 (mil e seiscentas) horas para a aprendizagem dos conteúdos específicos das áreas, componentes, unidades temáticas e objetos de conhecimento da BNCC e para o domínio pedagógico desses conteúdos.

Um dos princípios da organização curricular dos cursos de formação inicial, trazidos pelas DCNs é a “integração entre a teoria e a prática, tanto no que se refere aos conhecimentos pedagógicos e didáticos, quanto em relação aos conhecimentos específicos da área de conhecimento ou componente curricular que será objeto do ensino do futuro professor.” (Brasil, 2019, p. 14)

Segundo estudos da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE, a qualificação dos professores para a qualidade do ensino é o fator mais importante para explicar o desempenho dos estudantes. Por exemplo, ao ensinar Matemática nos anos iniciais da Educação Básica – EB, o professor precisa ter informações sobre como os alunos aprendem e ter domínio dos saberes específicos das áreas do conhecimento e dos objetivos de aprendizagem.

Ao estabelecer as finalidades gerais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, a BNCC indica que as decisões pedagógicas devem estar orientadas para o desenvolvimento de competências por meio da indicação clara do que os alunos devem “saber” e devem “saber fazer” para que se efetivem as aprendizagens essenciais.

Na BNCC, para cada área do conhecimento, são definidas competências específicas que são relacionadas a habilidades a serem desenvolvidas ao longo da educação básica. Os currículos do Ensino Médio são compostos pela formação geral básica, articulada aos itinerários formativos como um todo indissociável. Neste sentido,

a área de Matemática, no Ensino Fundamental, centra-se na compreensão de conceitos e procedimentos em seus diferentes campos e no desenvolvimento do pensamento computacional, visando à resolução e formulação de problemas em contextos diversos. No Ensino Médio, na área de Matemática e suas Tecnologias, os estudantes devem consolidar os conhecimentos desenvolvidos na etapa anterior e agregar novos, ampliando o leque de recursos para resolver problemas mais complexos, que exijam maior reflexão e abstração. Também devem construir uma visão mais integrada da Matemática, da Matemática com outras áreas do conhecimento e da aplicação da Matemática à realidade. (BRASIL, 2017, p. 473).

Em relação aos PCNs e a BNCC, há uma convergência na forma de ensinar e aprender estatística, pois é necessário que o professor reflita sobre o que aprender, para que aprender e como ensinar. O ensino deverá efetivar o direito de aprendizagem do aluno ao longo dos anos Iniciais do Ensino Fundamental e assegurar a progressão do conhecimento que ocorre pela consolidação das aprendizagens anteriores.

4 O ENSINO DA ESTATÍSTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: DOS PCNs A BNCC

A inserção do ensino da Estatística, Probabilidade e Combinatória na estrutura curricular da disciplina de Matemática do Ensino Fundamental (Brasil, 1997) ocorreu,

oficialmente, através da publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs no bloco de conteúdo denominado de “Tratamento da Informação”. Os conceitos básicos da Estatística, antes quase ignorados na Educação Básica, só passaram a ser discutidos pela comunidade educacional no final da década de 1990 (PANAÍNO, 1998). Considera-se que isto se deve a um movimento surgido na década de 1970, em nível mundial, que reconheceu a importância do raciocínio probabilístico e estatístico (BATANERO, 2001).

Os PCNs destacam a demanda social do ensino da estatística e evidenciam sua importância em função de seu uso atual na sociedade e da necessidade de compreender informações veiculadas pelos meios de comunicação.

Nos PCNs de Matemática, temos orientações para importância do desempenho de um papel ativo do aluno na construção do seu conhecimento, assim como a ênfase de se trabalhar os conteúdos com base na resolução de problemas, processos investigativos e atividades de interesse dos estudantes. A exploração da Matemática e seus blocos de conteúdos, entre eles a Estatística, precisam partir dos problemas vividos no cotidiano e encontrados nas várias disciplinas. “Como a Estatística é parte do método científico, é natural que o trabalho com a mesma surja de problemas de outras áreas do conhecimento e das práticas sociais, viabilizando a interdisciplinaridade e a inserção de temas transversais” (CAZORLA, 2017, p.17).

A Base Nacional Comum Curricular reafirma a importância da Educação Estatística, trazida nos PCNs de Matemática desde 1997, e orienta a formulação de habilidades

que precisam ser desenvolvidas ao longo do Ensino Fundamental. Assim, a BNCC terá impacto e influenciará os currículos e a formação inicial e continuada de professores, a produção de materiais e livros didáticos, as matrizes de avaliações e os exames nacionais.

A BNCC traz cinco unidades temáticas, correlacionadas, são elas: “Números”, “Álgebra”, “Geometria”, “Grandezas e Medidas” e “Probabilidade e Estatística”. Nesse contexto, a incerteza e o tratamento de dados são estudados na unidade temática Probabilidade e Estatística que:

propõe a abordagem de conceitos, fatos e procedimentos presentes em muitas situações- -problema da vida cotidiana, das ciências e da tecnologia. Assim, todos os cidadãos precisam desenvolver habilidades para coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados em uma variedade de contextos, de maneira a fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões adequadas. Isso inclui raciocinar e utilizar conceitos, representações e índices estatísticos para descrever, explicar e prever fenômenos. (BNCC, 2017, p. 274).

Com relação ao ensino da Estatística, a BNCC recomenda que:

os primeiros passos envolvem o trabalho com a coleta e a organização de dados de uma pesquisa de interesse dos alunos. O planejamento de como fazer a pesquisa ajuda a compreender o papel da estatística no cotidiano dos alunos. Assim, a leitura, a interpretação e a construção de tabelas e gráficos

têm papel fundamental, bem como a forma de produção de texto escrito para a comunicação de dados, pois é preciso compreender que o texto deve sintetizar ou justificar as conclusões. No Ensino Fundamental – Anos Finais, a expectativa é que os alunos saibam planejar e construir relatórios de pesquisas estatísticas descritivas, incluindo medidas de tendência central e construção de tabelas e diversos tipos de gráfico. (BNCC, 2017, p.275).

A Educação Estatística precisa ser inserida desde os anos iniciais do ensino fundamental, desta forma, será formada uma base para o futuro aprofundamento estatístico nos anos posteriores. Neste período, precisará ocorrer o duplo contexto da alfabetização matemática e do letramento em língua portuguesa (Programa Nacional de Alfabetização na Idade Certa – PNAIC, Brasil, 2014).

Desta forma, tanto os PCNs quanto a BNCC têm como pressuposto que:

o aluno não constrói um conceito em resposta a um problema, mas constrói um campo de conceitos que tomam sentido num campo de problemas. Um conceito matemático se constrói articulado com outros conceitos, por meio de uma série de retificações e generalizações. (BRASIL, 1998, p.33).

Os conteúdos relativos à Estatística estão inseridos em todos os anos do Ensino Fundamental, ou seja, do 1º ao 9º ano. No Ensino Médio, este conteúdo aparece na área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.

Dada a necessidade do letramento estatístico, (Carzola, 2002) define como “usuários de estatística” as pessoas que consomem informações veiculadas por este tipo de representação. Ao analisar a literatura a respeito dos itens que são desejáveis para a formação de usuários de estatística, no tocante a conceitos e procedimentos estatísticos, ela classificou em seis níveis os usuários de estatística. Nesta classificação o estudante do Ensino Fundamental e Médio está no Nível I e precisa dominar a interpretação de tabelas e gráficos, medidas de tendência central e dispersão, e noções de probabilidades, pois é consumidor de informações veiculadas pela mídia.

Atualmente, há uma grande quantidade de informações veiculadas que fazem uso de recursos gráficos, desta forma, faz-se necessário o letramento estatístico para o exercício da cidadania. A estatística por ter um caráter interdisciplinar pode dialogar com muitas disciplinas.

5 ENSINANDO ESTATÍSTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

A pesquisa intitulada “INTERPRETANDO E CONSTRUINDO REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS COM ESTUDANTES DO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL” do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), sob orientação do Professor Dr. Amauri da Silva Barros e coorientação do professor Dr. Givaldo Oliveira, propôs-se a investigar as contribuições de uma Sequência Didática (SD), figura 1, baseada na perspectiva

do ciclo da investigação científica para o desenvolvimento da aprendizagem sobre leitura, interpretação e construção de gráfico de barra e de linha e do conceito de escala. A SD foi baseada nas fases da perspectiva do ciclo da investigação científica, que possui três etapas: Problematização da pesquisa; Planejamento da pesquisa; e Execução da pesquisa (CAZORLA, 2010).

FIGURA 1 – Dissertação



Fonte: Autores.

Na pesquisa desenvolvida, os estudantes tiveram a oportunidade de produzir os seus próprios dados, de escolher o instrumento de coleta, de encontrar os resultados e de se defrontar com conceitos estatísticos básicos (RUMSEY, 2002).

Você pode ter acesso ao material completo de todo o Produto Técnico/Tecnológico – PTT realizado, incluindo as atividades a elas relacionadas, apontando a câmera do seu celular para o QR code na Figura 2.

Como fruto da pesquisa, ver figura 2, desenvolveu-se um Produto Técnico/Tecnológico – PTT intitulado “Ensinando Estatística a partir de uma pesquisa de opinião com estudantes do 5º ano.”

FIGURA 2 – PTT - “Ensinando Estatística a partir de uma pesquisa de opinião com estudantes do 5º ano.”



Fonte: Autores.

Neste PTT, buscou-se ensinar Estatística utilizando o ambiente papel e lápis, por considerá-lo muito importante para desenvolver a aprendizagem sobre conceitos e procedimentos estatísticos, inclusive, a escala em gráficos de barras e de linhas, (Cazorla et al, 2010).

Sobre as atitudes e concepções de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental em relação ao ensino de Estatística, pode-se afirmar que parte dos professores considera a Estatística difícil, uma vez que sua formação matemática inicial não dá suporte para um trabalho sistemático sobre o assunto, dificultando que estes professores desenvolvam um trabalho que promova o letramento

estatístico desde os anos iniciais. As instituições formadoras de professores precisam incluir isto, em especial, no currículo dos cursos de Pedagogia (VIEIRA, 2016).

Ao pesquisar a matriz curricular de 71 cursos de Pedagogia, (GATTI et al., 2010) constatou que os conteúdos específicos das disciplinas a serem ministradas em sala de aula, não são objetos dos cursos de formação inicial de professores. A autora conclui que os conteúdos das disciplinas ensinadas na Educação Básica (Matemática, Língua Portuguesa, Ciências, etc.), são tratados de forma esporádica nos cursos de formação, e, em grande parte dos cursos analisados, são abordados de forma genérica ou superficial. A pesquisa aponta um cenário preocupante para a formação inicial de professores que atuarão nos anos iniciais da Educação Básica.

5 CONSIDERAÇÕES

As propostas de discussão para os novos cursos de licenciatura estão lançadas a partir da obrigatoriedade de cumprimento das normativas do MEC e CNE. Assim sendo, é necessário reorientar currículos, propostas pedagógicas, revisar a formação inicial e continuada de professores.

O PPGEICIM também terá esse desafio à frente, repensar a formação profissional para a docência no Ensino de Ciências e Matemática em suas três linhas de pesquisa e continuar incentivando o desenvolvimento científico e tecnológico do Estado de Alagoas e do Brasil.

No tocante a educação estatística, pode-se observar que os PCNs e a BNCC orientam o desenvolvimento do pensamento estatístico desde anos iniciais do Ensino Fundamental numa perspectiva do letramento estatístico, proporcionando a formação científica, cidadã e crítica dos estudantes, focando na formação de conceitos e criando bases para o prosseguimento dos estudos ao longo da Educação Básica e Superior.

Portanto, é preciso refletir sobre como garantir que um estudante ao concluir a Educação Básica tenha seu direito de aprendizagem consolidado, não só em relação à Probabilidade e Estatística, mas em todas as áreas de conhecimento.

REFERÊNCIAS

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

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular. 2017**. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 21 jan. 2019.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Ed. Almedina. 2011.

BATANERO, C. Didáctica de la Estadística. **Granada: Grupo de Investigación em Educación Esdadística, 2001**. Disponível em: [. didacticaestadistica.pdf](http://www.didacticaestadistica.pdf) (ugr.es) Acesso em: 14 de jan. 2019.

CAZORLA, Irene; MAGINA, Sandra; GITIRANA, Verônica, GUIMARÃES, Gilda. **Estatística para os anos iniciais do ensino fundamental** [livro eletrônico] / organizado, 1. ed. - Brasília: Sociedade Brasileira de Educação Matemática - SBEM, 2017. Biblioteca do Educador - Coleção SBEM.

CAZORLA, Irene; SANTANA, Eurivalda. **Do Tratamento da Informação ao Letramento Estatístico**. Itabuna : Via Litterarum, 2010.

CAZORLA, Irene (2002). **A relação entre a habilidade visopictórica e o domínio de conceitos estatísticos na leitura de gráficos**. Orientadora: Márcia Regina F. de Brito. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, São Paulo – SP.

CURI, E. **Formação de Professores Polivalentes: uma análise dos conhecimentos para ensinar Matemática e das crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos**. Tese de Doutorado. PUC/SP. São Paulo. 2004

constituição desses conhecimentos. 2004. 278 f. Tese (Doutorado).

RUMSEY, Deborah J. 2002. **Alfabetização Estatística como meta para cursos introdutórios de estatística**. Revista de Educação Estatística, Volume 10, número 3. Disponível em: <http://jse.amstat.org/v10n3/rumsey2.html>. Acesso em: 01 de Ago. 2019.

VIEIRA, Márcia Lopes. **Ensino de Estatística: atitudes e concepções de professores dos anos iniciais do ensino fundamental**. Curitiba, Ed. Appris, 2016.



9

REFLEXÕES SOBRE O NUMERAMENTO NA TRANSIÇÃO DA EDUCAÇÃO INFANTIL PARA O 1º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL A PARTIR DA CONSTRUÇÃO DO SENTIDO DE NÚMERO

Amanda Cristine Lopes Marques

Claudia de Oliveira Lozada



Amanda Cristine Lopes Marques é graduada em Pedagogia pelo Centro de Educação da Universidade Federal de Alagoas, possui Especialização em Neuropsicopedagogia, Educação Especial e Inclusiva pela Faculdade Faveni e Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática pelo Centro de Educação da Universidade Federal de Alagoas.

amanda_marques_psicologia@hotmail.com



Claudia de Oliveira Lozada é Doutora em Educação pela Universidade de São Paulo (USP) e Docente do Instituto de Matemática e do Programa em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) da Universidade Federal de Alagoas.

claloz@yahoo.com.br

1 INTRODUÇÃO

O processo de numeramento é iniciado ainda na Educação Infantil quando o campo de experiências “Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações” recomenda a construção do sentido de número por meio do desenvolvimento de processos mentais específicos. O aprimoramento desses processos mentais deve ter continuidade no 1º ano do Ensino Fundamental, sendo o período de transição de uma etapa de escolarização para outra um momento importante para se verificar se as habilidades foram devidamente desenvolvidas para que auxiliem no desencadeamento do numeramento.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil – DCNEI (BRASIL, 2010) colocam que se deve ter maior atenção às propostas pedagógicas na transição para o Ensino Fundamental de modo a assegurar a continuidade do processo de aprendizagem e desenvolvimento das crianças.

Na BNCC (BRASIL, 2018) há recomendações específicas sobre a etapa de transição em duas passagens do documento. A primeira está situada no final do tópico “A Educação Infantil no contexto da Educação Básica” após um destaque acerca da importância de o professor organizar e planejar as práticas e interações na Educação Infantil de modo que garantam uma pluralidade de situações com intencionalidade educativa para promover o pleno desenvolvimento das crianças, seguindo com a re-

comendação dos registros de aprendizagens das crianças por meio de instrumentos diversos.

Mais adiante, há um tópico específico sobre a transição denominado de “A transição da Educação Infantil para o Ensino Fundamental” (BRASIL, 2018, p. 53) em que se coloca que essa etapa requer bastante atenção das escolas, para que haja “equilíbrio entre as mudanças introduzidas, a continuidade das aprendizagens e o acolhimento afetivo”.

Na prática, constata-se que muitas escolas de Educação Infantil não fazem os registros das aprendizagens das crianças e/ou não fornecem os registros de aprendizagens para a escola de Ensino Fundamental (que também muitas vezes não são cobrados pela escola de Ensino Fundamental), nem tampouco há um diálogo entre os professores da Educação Infantil e do Ensino Fundamental.

Os registros da Educação Infantil são indicativos importantes da evolução da aprendizagem das crianças em cada campo de experiências que deverão ser ampliados e aprofundados no 1º ano do Ensino Fundamental. O descuido no fornecimento dos registros pode afetar a continuidade do trabalho no Ensino Fundamental, pois o professor receberá os alunos sem ter as informações para prosseguir como trabalho.

Mesmo aplicando uma avaliação diagnóstica para identificar as habilidades que foram desenvolvidas na Educação Infantil, muitas vezes o professor considerará retomar os conteúdos da Educação Infantil porque os

alunos apresentam diferentes níveis de desenvolvimento dos processos mentais e, sem a descrição pormenorizada contida no registro, acaba realizando num primeiro momento um trabalho mais genérico no início do 1º ano do Ensino Fundamental para poder abranger todas as crianças e resgatar as aprendizagens que são necessárias à construção do sentido e, conseqüentemente, o desenvolvimento do processo de numeramento, essencial ao pensamento aritmético.

A seguir, abordaremos sobre o processo de numeramento, a partir da pesquisa realizada para a dissertação de Mestrado intitulada “O numeramento na transição da Educação Infantil para o 1º ano do Ensino Fundamental: uma proposta metodológica para a construção do sentido de número” defendida no Programa de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática do Centro de Educação da Universidade Federal de Alagoas.

2 A CONSTRUÇÃO DO SENTIDO DE NÚMERO E O NUMERAMENTO

A priori o número é construído a partir das relações que a criança cria com os objetos no qual necessitam da coordenação entre objetos, eventos e ações (KAMII, 2012) para o qual serão feitas considerações com base na Epistemologia Genética.

De acordo com Piaget (1978, p. 3):

[...] o conhecimento não poderia ser concebido como algo predeterminado nas estruturas internas do indivíduo, pois, que estas resultam de uma construção efetiva e contínua, nem os caracteres preexistentes do objeto, pois, que estes só são concebidos graças à mediação necessária dessas estruturas; e estas estruturas os enriquecem e enquadram (pelo menos situando-os no conjunto dos possíveis).

Logo, a Epistemologia Genética visa estabelecer a relação da aquisição de novos conhecimentos nos campos formais tido como necessidades e do plano real sendo a conquista da objetividade, ou seja, “[...] pôr a descoberto as raízes das diversas variedades de conhecimento, desde as suas formas mais elementares, e seguir sua evolução até os níveis seguintes, até inclusive, o pensamento científico” (PIAGET, 1978, p. 3).

As crianças da época em que Piaget (1978) realizou os estudos não estavam inseridas num contexto tecnológico (com computadores, celulares, jogos digitais, entre outros) como as crianças do século XXI (CARVALHO; BAIRRAL, 2013), mas se faz necessário revisitar a gênese do início de seus estudos para compreender as nuances desse processo de transformação, considerando as interfaces com outras áreas do conhecimento como História, Ciências, Matemática, entre outras.

Sobre a formação da psicogênese, Piaget (1978) buscou estabelecer parâmetros para definir a origem do conhecimento como algo que está relacionado com as informações coordenadas com os objetos manipulados, do exterior do sujeito (o meio e o social) ou do que o próprio indivíduo já teria em sua estrutura cognitiva que necessita ser desenvolvido em períodos determinados por fases e faixas etárias. Segundo Piaget (1978, p. 6) o conhecimento:

[...] resultaria de interações que se produzem a meio caminho entre os dois, dependendo, portanto, dos dois ao mesmo tempo, mas em decorrência de uma diferenciação completo e não de intercâmbio entre formas distintas.

Assim, quanto mais interações entre o sujeito, o meio e o objeto, o farão inclinar-se ao desenvolvimento, tratando-se de uma construção progressiva. O estudo da gênese do pensamento está ligado ao desenvolvimento da aprendizagem relacionando-se aos esquemas criados pelas crianças para atingir seus objetivos, como se vê na figura abaixo:

FIGURA 1 – Desenvolvimento do conhecimento segundo a Epistemologia Genética



Fonte: Piaget (1978, p. 10-12)

Piaget (1975) coloca que o desenvolvimento intelectual decorre da adaptação e organização das informações, estímulos e sensações que o sujeito recebe e que são originados a partir da interação com o ambiente. O autor pontua que o sujeito procura organizar esses elementos em sua estrutura cognitiva, sendo necessário que mantenha um equilíbrio entre as operações de assimilação e acomodação. Essas operações ocorrem por meio dos esquemas que são estruturas cognitivas que estão dentro do sistema nervoso, sendo construtos mentais internos, observáveis quando o sujeito manifesta – seja oralmente, por meio de desenho, gestos – o conhecimento que foi construído, portanto, assimilado e acomodado.

A estrutura cognitiva é composta pela integração e interação de unidades mais simples com unidades mais complexas, que mudam na medida em que o sujeito

interage com o meio, com os objetos e com os outros, tornando-se mais refinadas, diferenciadas e generalizadas, sendo um indicativo do desenvolvimento intelectual. Cada vez que o sujeito é exposto a um estímulo, ele tenta fazer a integração com um elemento que esteja disponível em sua estrutura cognitiva para gerar um novo conhecimento ou refinar aquele que possui.

A assimilação consiste numa operação cognitiva em que o sujeito integra uma nova informação ao que já possui em sua estrutura cognitiva. Nessa integração, as estruturas prévias podem sofrer (ou não) modificação (em maior ou menor intensidade) e passam pela operação de acomodação, que consiste na criação de um novo esquema para um determinado conceito, que decorre da diferenciação ocorrida com a interação externa (com o meio/objeto).

Piaget (1975) explica que não existe acomodação sem assimilação, porque sempre ocorrem diferenciações sucessivas em relação aos esquemas anteriores desencadeando novos esquemas, ou seja, são construídos novos conhecimentos. Nesse processo de diferenciações sucessivas, o equilíbrio entre assimilação e acomodação é essencial.

Para tanto, Piaget (1975) esclarece que o equilíbrio é um mecanismo de auto regulação cognitiva em que a incorporação de novos elementos à estrutura cognitiva só ocorre se for compatível com a natureza do esquema existente, se acomodando (e se modificando) em virtude das especificidades. A partir da coordenação entre as operações cognitivas estudadas pela Epistemologia Genética e os processos mentais, inicia-se um percurso que visa o desenvolvimento do numeramento.

Segundo a BNCC (BRASIL, 2018) o ensino de Matemática não envolve apenas o domínio de conceitos e processos matemáticos, mas também a sua aplicabilidade social. Desta forma, a BNCC (BRASIL, 2018) coloca que o Ensino Fundamental tem o compromisso de desenvolver o letramento matemático ponto de discussão acerca do conceito de numeramento. A BNCC (BRASIL, 2018, p. 266) define letramento matemático a partir da concepção dada pelo PISA (Programme for International Student Assessment) considerando que constitui uma condição para a alfabetização matemática (SANTOS, 2020) e conseqüentemente para se desenvolver o numeramento.

Há diversas definições sobre o que venha a ser numeramento e vamos abordar algumas que estudados para delinear o significado a que chegamos com o desenvolvimento da pesquisa de Mestrado. Fernandes e Santos Júnior (2015, p. 128) explicam que “[...] o numeramento surge como um domínio de capacidades que abrange um subconjunto de capacidades essenciais tanto da Matemática como do letramento”. Esta definição estabelece pontos de intersecção entre as habilidades matemáticas e as habilidades do letramento de um modo geral.

Fonseca e Simões (2014) destacam que o numeramento faz parte do letramento matemático aliando-o às práticas sociais e aos aspectos socioculturais que permeiam os contextos nos quais os sujeitos estão inseridos e circulam. As autoras (2014, p. 520) ressaltam que o letramento e numeramento auxiliam os indivíduos a “[...] compreender os usos da leitura, da escrita e das relações matemáticas em sua dimensão sociocultural, indicadas

pelas contingências contextuais e relações de poder”, ou seja, são instrumentos que ampliam a visão de mundo sob uma perspectiva crítica e reflexiva, para que o agir sobre a realidade seja analítico.

Destacam ainda que esse modelo de estudo na perspectiva do letramento e numeramento se enquadra no modelo ideológico, que já era estudado por Street (1984), sendo que transcende a sala de aula indo para o contexto e prática social do indivíduo. Tal modelo ideológico de ensino se opõe ao modelo autônomo tido, segundo as autoras, como o ensino que trabalha um tipo de escrita como universal, desconsiderando o contexto em que essa escrita se situa durante sua construção.

Por isso, a necessidade de produzir, aplicar e analisar uma sequência didática na dissertação de Mestrado que contemplasse os processos mentais descritos por Piaget (1978) utilizando variações de um mesmo processo, tipos de atividades e recursos diversos (lápiz, papel, jogos e recursos digitais) que fazem parte da construção de uma análise minuciosa que visou evidenciar a construção do sentido de número por crianças do 1º ano do Ensino Fundamental.

Essas crianças estavam envolvidas em um contexto pandêmico de isolamento social, seguido de ensino remoto e híbrido e de desocupação do antigo bairro de Bebedouro devido ao afundamento do solo, com vertentes sociais, históricas e culturais, de práticas sociais individuais e coletivas que foram se transformando ao longo desse período e que se manifestaram nas aprendizagens e experiências do grupo de crianças em relação ao desenvolvimento do numeramento.

Isso quer dizer que o numeramento é processo dinâmico, não exclusivo do contexto escolar e de práticas matemáticas, mas que pertence a um contexto mais amplo de elaborações internas e externas do sujeito situado no mundo com experiências e vivências diversas que o fazem construir e desconstruir o conhecimento de diversas formas, como veremos mais adiante na descrição da aplicação da sequência didática e análise dos resultados.

Outrossim, Fonseca e Simões (2014) citando Ribeiro (1999), Fonseca (2001), Cabral (2007) e Faria (2007), chamam a atenção para as diferentes estratégias que os indivíduos desenvolvem nas práticas de letramento e numeramento e que são importantes para se compreender o processo de aprendizagem:

[...] é importante não só para qualificar o desenvolvimento das análises dos impactos da escolarização sobre as práticas de letramento e numeramento dos indivíduos, mas também para subsidiar as investigações que visem compreender as estratégias utilizadas por esses alunos para se apropriar das práticas escolares de leitura, escrita e matemática que vivenciam. (FONSECA; SIMÕES, 2014, p. 521).

Por fim, Fonseca e Simões (2014) pontuam que a compreensão das práticas de letramento e numeramento podem evidenciar além de formas de escrita e quantidades, as dificuldades dos alunos a serem trabalhadas e sanadas, bem como também destacam que valores, tradições entre outros aspectos sociais podem ser fortalecidos.

A partir disso, e considerando o letramento matemático como um tipo de letramento específico é importante mencionar Santos (2020, p. 97) que coloca que o letramento matemático definido pela OECD (Organization for Economic Cooperation and Development) diz respeito “a capacidade dos alunos para a analisar, julgar e comunicar ideias efetivamente propondo, formulando e resolvendo problemas matemáticos em diversas situações” (OECD, 2000, p. 41).

Percebe-se que o letramento matemático, definido pelo PISA e pela OCDE, implica em desenvolvimento de habilidades matemáticas que deverão ser empregadas em diversas situações do cotidiano, ou seja, a utilização dos conceitos matemáticos em práticas sociais.

Por sua vez, o termo letramento matemático segundo Galvão e Nacarato (2013) seria mais oportuno pela amplitude da ideia do uso da Matemática nas práticas sociais, enquanto o numeramento faria menção apenas ao uso restrito ao campo da numeração, ou seja, para as autoras o numeramento estaria contido no letramento matemático.

Vejam no esquema a seguir, o que entendemos por numeramento considerando o estudo teórico que realizamos à luz da construção do sentido de número partindo da Educação Infantil para o 1º ano do Ensino Fundamental que envolve o período de transição:

FIGURA 2 - Conceito de numeramento



Fonte: Elaborado pela autora da dissertação (2022)

Em síntese, podemos afirmar que o processo de numeramento engloba o indivíduo (aluno), os conceitos matemáticos e o meio em que o sujeito está inserido, ou seja, o numeramento está envolvido com o contexto social do indivíduo (onde se desenvolvem as práticas sociais) e se dá a partir da conservação do número e o desenvolvimento do conhecimento lógico-matemático (PIAGET, 1978; KAMII, 2012) que são construídos com a “[...] abstração reflexiva à medida que a criança cria as relações” (KAMII, 2012, p.20).

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na dissertação que desenvolvemos, entendemos que o processo de numeramento tem como marco inicial o 1º ano do Ensino Fundamental, considerando o processo de transição da Educação Infantil, que é um período no qual a criança desenvolve noções intuitivas de número.

Para que o numeramento se desenvolva é necessário que os processos mentais (PIAGET, 1978) sejam estimulados durante a Educação Infantil através de atividades que contemplem estruturas de correspondência, comparação, seriação, ordenação, inclusão, classificação e conservação (PIAGET, 1978). O processo do numeramento está inserido na BNCC (BRASIL, 2018) enfatizando os processos mentais mencionados por Piaget (1978).

Destacamos ainda a importância da continuidade do trabalho com os processos mentais no 1º ano do Ensino Fundamental que de acordo com Piaget (1978) devem estar consolidados para o início do processo de numeramento. Os processos mentais essenciais são quantificação, ordenação, agrupamento, correspondência, comparação, seriação, cardinalidade, conservação e inclusão. Estes processos também são fundamentais para a aprendizagem da noção de adição e subtração.

Mas, o processo de numeramento não é fácil e muitas crianças encontram dificuldades ao longo do percurso. Fayol (2012) aponta algumas dificuldades das crianças com o processo de numeramento ligadas à instabilidade conceitual e sua fixação na estrutura cognitiva decorrente de déficits na aprendizagem. O autor prossegue esclarecendo que as estruturas cognitivas devem estar coordenadas com o sentido, portanto, a percepção do mundo externo e suas formas de representação e relação com os objetos como Kamii (2012) coloca em sua obra, são importantes no processo de numeramento, no qual se desenvolve e se consolida o sentido de número.

Inclusive, a dificuldade no desenvolvimento do numeramento pode ser notada com a aplicação da sequência didática para a pesquisa da dissertação de Mestrado, na qual constatamos que as atividades auxiliaram o desenvolvimento do processo de numeramento porque destacaram especificamente cada processo mental e ao final identificamos que as crianças estavam em vias de desenvolvimento do numeramento, uma vez que dado o período pandêmico, a suspensão das aulas presenciais ocasionou defasagens de aprendizagens desses alunos que no ano de 2021 estavam na Educação Infantil e que não tiveram o acompanhamento devido no período de transição para o 1º ano do Ensino Fundamental.

REFERÊNCIAS

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

BRASIL. **Diretrizes curriculares nacionais para a educação infantil**. Secretaria de Educação Básica Brasília: MEC, SEB, 2010.

CARVALHO, M. BAIRRAL, M. A. **Matemática e educação infantil**. Petrópolis. Vozes, 2013.

FAYOL, M. **Numeramento**: aquisições das competências matemáticas. São Paulo: Parábola Editorial, 2012.

FERNANDES, R. J. G.; SANTOS JUNIOR, G. Reflexões: alfabetização, letramento e numeramento matemático.

Revista Práxis, Ano VII, n. 13, p. 118-129, jan. 2015.

FONSECA, M. C. F. R., SIMÕES, F. M. Apropriação de práticas de numeramento na EJA: valores e discursos em disputa. **Educação e Pesquisa**, v.40, n. 2, p. 517-531, 2014.

GALVÃO, E. S; NACARATO, A. M. O letramento matemático e a resolução de problemas na Provinha Brasil. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 7, n. 3, p. 81-96. 2013.

KAMII, C. **A criança e o número**: implicações educacionais da teoria de Piaget para atuação com escolares de 4 a 6 anos. Campinas: Papirus, 2012.

PIAGET, J. **A epistemologia genética**: sabedoria e ilusões da filosofia. São Paulo: Abril Cultural, 1978.

PIAGET, J. **A equilíbrio das estruturas cognitivas**. Rio de Janeiro: Zahar, 1975.

SANTOS, M. J. C. O letramento matemático nos anos iniciais do ensino fundamental. **REMATEC**: Revista de Matemática, Ensino e Cultura, v.15, p.96-116, 2020.



10

ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E FORMAÇÃO HUMANA: CONTRIBUIÇÕES A PARTIR DA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA

Carolina Nozella Gama

Cynthia Ranyelle da Silva Santos

Edilene Conceição De Melo Marques



Carolina Nozella Gama - Doutora em Educação. Professora do Centro de Educação e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Alagoas.

carolina.gama@cedu.ufal.br



Cynthia Ranyelle da Silva Santos - Mestre em ensino de Ciências pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Alagoas. Doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências da Universidade Federal da Bahia (PPGEFHC-UFBA).

ranyellebio@gmail.com



Edilene Conceição De Melo Marques - Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Alagoas. Professora do CMEI Sônia Maria Cavalcante na cidade de Maceió/AL e da Escola Prof. Gilberto Francisco da Silva na cidade de Teotônio Vilela - Alagoas, Brasil.

professoraedilene2@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

Este capítulo coaduna com o objetivo mais amplo desse ebook que se volta à socialização das produções realizadas no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Alagoas ao longo da sua existência. Particularmente, nossa contribuição vem se dando desde 2019 via orientação e coorientação de dissertações de mestrado, e através da proposição e oferta da disciplina eletiva Educação escolar e Desenvolvimento Humano. Neste processo, temos buscado ampliar os conhecimentos acerca da relação entre a educação escolar e o desenvolvimento humano a partir das contribuições da pedagogia histórico-crítica e da psicologia histórico cultural, tendo em vista refletir sobre o ensino de Ciências e Matemática.

As duas dissertações concluídas neste período voltaram-se ao ensino de ciências. A dissertação de Cynthia Santos (2020), sob orientação do professor Jenner Bastos Filho, e coorientação de Carolina Gama, objetivou analisar os limites e as possibilidades do ensino dos conhecimentos básicos de Genética para estudantes do Ensino Fundamental. E o trabalho de Edilene Marques (2021), que teve como objetivo analisar as possibilidades e limites da realização de um curso de extensão sobre o ensino de ciências voltado a professores da Educação Infantil.

Uma preocupação comum às dissertações referidas foi a discussão sobre o ensino de ciências da natureza com

aproximações à pedagogia histórico-crítica, teoria pedagógica que se coloca favorável à socialização dos conhecimentos clássicos da filosofia, da arte e das ciências, como condição para a produção da humanidade nos indivíduos, o que se articula à luta pela superação da sociedade capitalista. (PEREIRA e CAMPOS, 2020). No que tange às ciências da natureza, advogamos “[...] um ensino que vá além da visão da ciência utilitarista e reduzida à resolução de problemas práticos e vamos também de encontro às perspectivas que defendem o “aprender a aprender” [...]”, (JULIO e DINIZ, 2022, p.90). Defende-se como basilar que se ensine a compreender cientificamente o mundo, colaborando com a formação da consciência crítica, “[...] posto que o saber científico, com seus métodos de investigação, contribuirá para a formação de gerações que, habituadas a este contexto, se posicione criticamente frente a imposições dos condicionantes sociais.” (CAMBÉ, 2020, p. 190).

[...] cabe ao professor de ciências naturais estabelecer intencionalmente uma relação entre o aluno e a realidade natural objetiva, por mediação do conhecimento científico sobre ela, expresso nos conceitos científicos. Nessa lógica, não se trata de endossar as concepções cotidianas dos alunos sobre a natureza, tampouco de ignorá-las, mas sim de tomá-las como limitações, típicas da vida cotidiana, a serem superadas pela apropriação de conceitos e teorias científicas que adquiriram já um alto grau de objetividade e universalidade. (PEREIRA e CAMPOS, 2020, p. 335)

Para relacionar-se de forma consciente com a realidade é necessária a apropriação dos conhecimentos

sistematizados, não cotidianos, pois esses atuam como instrumentos intelectuais que possibilitam o desenvolvimento do pensamento nas suas formas mais complexas, para além das aparências. Além de reflexo objetivo da realidade natural objetiva, a ciência é também produto histórico, e um complexo articulado de maneira contraditória às demandas dos modos de produção da existência, podendo vincular-se à ideologia dominante.

Reconhecendo a importância do ensino de ciências, em articulação com as demais disciplinas, na formação dos sujeitos, este capítulo tem como objetivo discutir contribuições do ensino de ciências da natureza para o processo de formação humana a partir da pedagogia histórico-crítica. Para tanto, em um primeiro momento tratamos da relação entre a educação escolar e o desenvolvimento humano, recuperando as concepções de formação humana e educação que tem embasado o nosso trabalho. Em seguida, abordamos o papel do ensino de ciências da natureza no processo formativo, a partir das contribuições da pedagogia histórico-crítica. Trata-se de um estudo documental bibliográfico de livros, artigos, propostas curriculares, afinal a identificação das contribuições dos pesquisadores acerca do tema investigado é requisito para avançarmos em estudos posteriores. Sendo as categorias graus do desenvolvimento da prática social (CHEPTULIN, 1982), discutiremos nos próximos tópicos as relações entre desenvolvimento humano, educação escolar e ensino de ciências a partir das aproximações com a teoria pedagógica histórico-crítica e a teoria do conhecimento materialista histórico dialética.

2 EDUCAÇÃO ESCOLAR E DESENVOLVIMENTO HUMANO

Contra-pondo-se às explicações do desenvolvimento centradas nas leis biológicas, que se limitaram às propriedades e particularidades biológicas e hereditárias do ser humano, Leontiev (1980) expõe a tese desenvolvida pela ciência progressista, tal qual o homem é fundamentalmente um ser social, pois tudo o que no homem é humano advém da sua vida em sociedade, no seio da cultura criada pela humanidade. O trabalho livre, criativo e socialmente útil, demarca o processo de humanização. As leis evolutivas e hereditárias não deixam de atuar completamente no processo de formação humana, no entanto, as transformações biológicas, transmitidas hereditariamente, não condicionam o desenvolvimento social-histórico do ser humano e da humanidade. Os seres humanos modificam a natureza para satisfazerem suas necessidades, para tanto, produzem objetos e instrumentos de produção de objetos. O processo de humanização decorre da apropriação daquilo que é socialmente construído no seio da cultura produzida pela humanidade, tendo a educação papel vital na garantia dessa aquisição.

A educação surge com o surgimento do homem, junto com a necessidade que as novas gerações têm de acessar o que as gerações que a sucederam acumularam ao longo da história da humanidade. Neste sentido, a educação é um fenômeno próprio dos seres humanos, (SAVIANI, 2008). Tudo o que constitui a individualidade humana existe em função dos órgãos sociais, da apropria-

ção da experiência sócio-histórica da humanidade que se acumula sob a forma de fenômenos do mundo exterior objetivo (da indústria, da ciência, da arte), (LEONTIEV, 1977). Mas, em que consiste a apropriação pelo indivíduo do mundo criado pela história humana?

Leontiev (1977, p.55) afirma que “[...] para assimilar os objetos ou fenômenos criados pela história é necessário desenvolver uma atividade que reproduz, de certa forma, em si própria, os traços essenciais da atividade encarnada, acumulada no próprio objeto [...]”. Cita o exemplo dos utensílios, de como aprendemos a utilizar instrumentos diversos que são resultado histórico das experiências laborais, produtos da cultura material. Trata-se de objetos com certa forma e propriedades físicas, mas ao mesmo tempo dimensão social, “[...] onde se concretizam e fixam as operações de trabalho historicamente elaboradas. A presença destes traços sociais, e ao mesmo tempo ideais, diferencia tal objeto dos <<utensílios>> de que se servem os animais.”

Ao empregar instrumentos os assimilamos, reestruturamos nossos movimentos naturais e instintivos, e durante a vida desenvolvemos capacidades motrizes novas e superiores. “A apropriação de um determinado conjunto de instrumentos de produção – escreveu Marx – equivale ao desenvolvimento de determinado conjunto de capacidade nos próprios indivíduos.” (LEONTIEV, 1980, p. 49). O mesmo se dá com a apropriação dos fenômenos da vida cultural, como o domínio da língua, por exemplo. A relação social constitui a segunda condição obrigatória da apropriação.

[...] os progressos do desenvolvimento histórico das capacidades humanas não se transmitem ao homem apenas através dos fenômenos objetivos da cultura material e espiritual, apesar de se encontrarem apenas nestes fenômenos. Para alcançar estes progressos, para convertê-los em capacidades próprias, em <<órgãos da sua individualidade>>, a criança, o homem, deve relacionar-se com o mundo circundante através dos outros homens, isto é, relacionar-se com elas. Neste processo, a criança, o homem, aprendem a agir adequadamente. Deste modo, este processo é pela sua função um processo de educação. (LEONTIEV, 1980, p. 53-54)

Este processo permanente vai desde a simples imitação, se complexifica e especializa-se, passando pelas formas de ensino e educação escolar, até alcançar as diferentes formas de instrução superior, e finalmente a autoinstrução. Como formulou Vigotski (1988), é da atividade coletiva (ou social) que se deriva a atividade individual, por isso, a criança, abandonada a si mesma, não pode atingir nenhuma forma evolucionada de pensamento abstrato e, precisamente por isso a tarefa concreta da escola consiste em fazer todos os esforços para encaminhar a criança nessa direção, desenvolvendo o que lhe falta.

Todas as funções psicointelectuais superiores aparecem duas vezes no decurso do desenvolvimento da criança: a primeira vez, nas atividades coletivas, nas atividades sociais, ou seja, como funções in-

terpsíquicas: a segunda, nas atividades individuais, como propriedades internas do pensamento da criança, ou seja, como funções intrapsíquicas. (VIGOTSKI, 1988, p.114)

Assim, a aprendizagem não é, em si mesma, desenvolvimento, mas uma adequada organização da aprendizagem conduz ao desenvolvimento. É um momento necessário e universal para que se desenvolvam as características humanas não-naturais, mas formadas historicamente, (VIGOTSKI, 1988). Contudo, a desigualdade cultural se expressa ao não identificarmos uma unidade da espécie humana, à medida que, há uma grande diferença de condições de vida, de riqueza de atividade material e espiritual, e de nível de desenvolvimento das suas capacidades intelectuais, criada pela desigualdade econômica, (LEONTIEV, 1977).

Neste sentido, ao mesmo tempo em que os progressos no desenvolvimento histórico se refletem nos produtos objetivos da atividade humana, o que liberta o homem da subordinação às leis biológicas, abrindo-lhe perspectivas que seriam inconcebíveis no processo evolutivo sujeito às leis da hereditariedade; tais progressos também separam-se dos próprios seres humanos que forjam este desenvolvimento. Contudo, ainda que um pleno desenvolvimento humano só seja possível com a superação da propriedade privada e da subsunção do trabalho ao capital, mesmo sob o modo de produção capitalista, forjam-se possibilidades de educação que visam a garantia de acesso à classe trabalhadora aos bens culturais historicamente desenvolvidos.

A educação escolar, para a pedagogia histórico-crítica, é fundamental nesse processo. A especificidade da educação, diferentemente das demais chamadas ciências humanas, não está na preocupação com o que é produzido em si mesmo, como algo exterior ao homem, mas na apropriação dos elementos necessários à produção da segunda natureza nos indivíduos. Não por acaso,

[...] o trabalho educativo é o ato de produzir, direta e intencionalmente, em cada indivíduo singular, a humanidade que é produzida histórica e coletivamente pelo conjunto dos homens. Assim, o objeto da educação diz respeito, de um lado, à identificação dos elementos culturais que precisam ser assimilados pelos indivíduos da espécie humana para que eles se tornem humanos e, de outro lado e concomitantemente, à descoberta das formas mais adequadas para atingir esse objetivo. (SAVIANI, 2008, p.13).

Tal formulação explicita o objeto da educação, através do conceito de trabalho educativo guia o desdobramento de tal objeto, orientando para que a seleção do conhecimento e sua organização e sistematização lógica e metodológica seja guiada pelo objetivo de humanização dos sujeitos, em suas máximas possibilidades, dentro das condições objetivas existentes. O papel social da escola, portanto, “[...] diz respeito ao conhecimento elaborado e não ao conhecimento espontâneo [...] a escola tem a ver com o problema da ciência. Com efeito, ciência é exatamente o saber metódico, sistematizado.” (SAVIANI, 2008, p.14). Sendo “[...] as necessidades sociais que determinam

o conteúdo do currículo escolar em todos os seus níveis e modalidades [...]”, não se trata de defender a formação para a adequação ao trabalho alienado; pelo contrário, trata-se de contrapor-se ao projeto histórico e formativo burguês, apontando alternativas que enfrentem as contradições do sistema capitalista, (SAVIANI, 2016).

Tendo em vista que, cada disciplina escolar tem uma relação própria com o curso do desenvolvimento, é preciso analisar o papel e a importância de cada disciplina no desenvolvimento psicointelectual geral da criança. (VIGOTSKI, 1988). Diante disso, no tópico seguinte trataremos da contribuição do ensino de ciências da natureza no processo de humanização. Para tanto, discutiremos seu objeto de estudo e exemplificaremos como o mesmo se desdobra na delimitação de objetivo geral e eixos de trabalho numa proposta pedagógica para a educação infantil.

3 CONTRIBUIÇÃO DO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA NO PROCESSO DE FORMAÇÃO HUMANA-

As elaborações no campo da pedagogia histórico-crítica e da psicologia histórico cultural, alicerçadas no materialismo histórico dialético, embasam nossas reflexões acerca do ensino de ciências da natureza. Tomar como base tal fundamentação teórica significa considerar que o ensino de ciências deve guiar-se pela necessidade de contribuir para uma plena humanização dos indivíduos, o que se atrela a apropriação dos conhecimentos

científicos, necessários à superação do senso comum e dos problemas práticos e imediatos da vida cotidiana. No intuito de contribuir com a reflexão sobre as finalidades e a função social do ensino de ciências da natureza, Pereira e Campos (2020, p. 327) apontam ser necessário:

[...] delinear a gênese e a diferenciação da ciência, a partir do trabalho, as características essenciais que a identificam como uma esfera do conhecimento científico, bem como as suas inter-relações com o desenvolvimento histórico-social do gênero humano.

Procedendo tal delimitação, que está ligada a superação da consciência cotidiana, e a caracterização das dimensões essenciais da esfera do conhecimento científico (objetividade, universalidade, historicidade e seu caráter ideológico), os autores discutem qual seria o objetivo do ensino de ciências para a formação dos indivíduos. Para tanto, recuperam Duarte (2001, p.64):

Por que as pessoas precisam aprender ciência? Por duas razões: porque a ciência se incorpora cada vez mais à vida cotidiana e porque a ciência é cada vez mais necessária à reprodução da sociedade como um todo. Nem todos os indivíduos serão cientistas, isto é, somente alguns se dedicarão diretamente à produção e reprodução da ciência, mas o trabalho nos mais variados campos da vida social exige cada vez mais, para sua realização, o domínio de conhecimentos científicos. Não se trata apenas de incorporar à atividade os produtos finais da ciência, pois isso a

vida cotidiana também o faz, (...) de forma inteiramente pragmática (...). A escola não visa apenas a essa utilização pragmática de produtos da ciência. Ela visa a que o indivíduo possa fundamentar na ciência o pensamento e a ação em vários momentos da vida social.

Contribuir para a ampliação e transformação da visão de mundo dos alunos, o que inclui os processos de autoconhecimento, pois cada um de nós é parte do mundo, perpassa pela superação de uma visão de ciências puramente instrumental, utilitarista, que reduz o ensino de ciências à resolução de problemas práticos. Embora importante, isso é insuficiente, pois para pedagogia histórico-crítica o ensino visa “[...] promover o desvelamento daquilo que aliena a compreensão” da realidade (DUARTE, 2020, p.19). É necessário ensinar os conteúdos, compreendendo que os conhecimentos científicos que os envolvem não são apenas retratos de pedaços da realidade, mas carregados também de respostas à pergunta “o que é a realidade?”. Nesse sentido, “[...] o ensino de ciências da natureza não é, como alguns poderiam pensar, menos afeito a posições éticas e políticas do que, por exemplo, o ensino de História, Geografia, Filosofia etc.” (SOUZA, 2020, p. 463)

Em resumo, a importância das ciências naturais para a humanização no processo educativo está relacionada, entre outras coisas, à visão que nós temos das relações entre sociedade e natureza e da nossa responsabilidade em relação a isso. Isso remete a várias questões éticas que envolvem, é

claro, as relações entre os próprios seres humanos, porque nossas relações com a natureza dependem da forma como organizamos a sociedade e as atividades produtivas e, por sua vez, essas relações da sociedade com a natureza acabam impactando a nós mesmos, por exemplo, poluição que causa a morte de crianças e de idosos. Os posicionamentos éticos estão, portanto, conectados ao grau de conhecimento que temos da realidade. (SOUZA, 2020, p.464)

Considerando a dimensão humanizadora a ser perseguida no processo de ensino e aprendizagem de ciências da natureza, sem a pretensão de englobar todas as possibilidades de objetivos de ensino, Pereira e Campos (2020, p. 337), apresentam a seguinte síntese:

[...] o ensino de Ciências pode se situar com o objetivo de: explorar intencionalmente esse reflexo objetivo sintetizado nos conceitos e teorias científicas, buscando a desantropomorfização do reflexo cotidiano dos alunos sobre a natureza; colocar o aluno no processo de reflexo objetivo da realidade, educando-o na crítica de suas próprias percepções, representações e conceitos prévios, a fim de expandir as suas possibilidades de compreensão; desvelar o processo histórico de desenvolvimento dos conceitos e teorias das ciências naturais; evidenciar as contradições sociais que limitam o reflexo científico à justificação das ideologias dominantes, bem como as repercussões dessa problemática para o gênero humano.

Exemplos de propostas curriculares para a Educação Básica, a partir do referencial teórico em discussão, podem ser acessados na sistematização das redes estaduais e municipais de ensino, como: (PARANÁ, 2008), (BAURU, 2016), (CASCAVEL, 2020), (CAMBÉ, 2020). A partir da delimitação da concepção de educação, ser humano, sociedade, concepção de ensino de ciências da natureza, tais documentos apresentam, dentre outras questões, objeto de estudo, objetivos, conteúdos e encaminhamentos procedimentais para a orientação do ensino.

À título de exemplificação, destacamos a seguir alguns aspectos mais gerais e basilares da área de Ciências da Natureza apresentados na Proposta pedagógica para a educação Infantil do Sistema Municipal de Ensino de Bauru/SP.

QUADRO 1 – Área de Ciências da Natureza na Proposta Pedagógica para EDI de Bauru

<p>Objeto de estudo</p>	<p>“os fenômenos da natureza em seu processo de permanência e mudança, bem como a relação da sociedade humana com esses fenômenos. Portanto, os conteúdos do ensino de ciências da Natureza devem basear-se na inter-relação dos fatores físicos, químicos, biológicos e sociais, ou seja, na integração dinâmica entre mineral, biológico e social.” (BAURU, 2016, p.268)</p>
<p>Objetivo geral</p>	<p>“Compreender os fenômenos da natureza em sua dinâmica de permanência e mudança, sua gênese e seu desenvolvimento, tendo como eixo a transformação da natureza, isto é, a relação da humanidade com os elementos naturais.” (BAURU, 2016, p.271)</p>
<p>Eixos de trabalho</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seres vivos; 2. Elementos do meio ambiente e fenômenos naturais; 3. O universo; 4. Ser humano e qualidade de vida.

Fonte: Bauru (2016).

Feita tal delimitação, o documento salienta que os eixos não são independentes, devendo ser trabalhados de maneira articulada. “Por exemplo, desenvolver atividades sobre meio ambiente implica tratar de SERES VIVOS, e discutir sobre o universo implica tratar dos fenômenos naturais.” (BAURU, 2016, p. 272). Em seguida, apresentam-se os objetivos, conteúdos e orientações didáticas referentes a cada eixo. A identificação dos conteúdos, objetivos, procedimentos didático-pedagógicos e recursos articula-se, de modo coerente, aos processos e características do desenvolvimento das crianças. Sistematização parecida também pode ser localizada nas demais propostas pedagógicas anteriormente mencionadas.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar dos limites de páginas deste capítulo, esperamos ter contribuído com a reflexão acerca do papel do ensino de ciências da natureza no processo de formação humana a partir das contribuições que vem sendo coletivamente formuladas no campo da pedagogia histórico em unidade com a psicologia histórico cultural. A educação é um campo de disputa de projetos de formação e de sociedade, que expressa, de forma particular, a contradição capital-trabalho, que se desdobra na contradição humanizar/emancipar *versus* alienar/domesticar. Significa dizer que no modo de produção atual, cumpre papel fundamental na garantia da formação do trabalhador necessário ao capitalismo, mas também contém proposições e práticas de formação

que representam possibilidades de enfrentamento à ordem estabelecida. Na área do ensino de ciências da natureza, contribuir para a ampliação e transformação da visão de mundo dos indivíduos é lutar pela garantia de acesso ao conhecimento científico na escola pública, contra o esvaziamento curricular, o obscurantismo e a precarização da formação dos trabalhadores.

REFERÊNCIAS

BAURU (SP). **Proposta pedagógica para a educação Infantil do Sistema Municipal de Ensino de Bauru/SP**. Bauru: Secretaria Municipal de Educação, 2016.

CASCAVEL (PR). Secretaria Municipal de Educação. **Currículo para a Rede Pública Municipal de Ensino de Cascavel**. Cascavel: SEMED, 2020.

CAMBÉ (PR). **Currículo para a Rede Pública Municipal de Ensino de Cambé**. Rede Municipal de Ensino, Secretaria Municipal de Educação. Cambé, PR: SEMED, 2020.

CHEPTULIN, A. **A dialética materialista histórica**: categorias e leis da dialética. São Paulo. Alfa-Omega, 1982.

DUARTE, N. O ensino de ciências e o acirramento da luta ideológica. **Rev. Simbio-Logias**, v. 12, n. 17 – 2020.

DUARTE, N. **Educação escolar, teoria do cotidiano e a Escola de Vigotski**. Campinas: Autores Associados, 2001.

JULIO, V.R.; DINIZ, R.E. da S. Política curricular de ciências e alienação do trabalho docente. In: CAMPOS, L.M.L.; DINIZ, R.E. da S. **Ensino de ciências e pedagogia histórico-crítica: fortalecendo aproximações**. São Paulo: Livraria da Física, 2022.

LEONTIEV, A. N. O homem e a cultura. In: ADAM, Y. (et. al.). **Desporto e desenvolvimento humano**. Lisboa: Seara Nova, 1977.

LEONTIEV, A. N. **O homem e a cultura**. In: ENGELS, F. (et. al.). O papel da cultura nas ciências sociais. Porto Alegre: Editorial Villa Martha, 1980.

MARQUES, E. C. de M. **Formação de professores para o ensino de ciências na Educação Infantil: limites e possibilidades**. 2021. 170 p. Dissertação (Mestrado Profissional). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2021.

PARANÁ. **Diretrizes curriculares da Educação Básica de Ciências**. Curitiba: Secretaria de Estado da Educação, 2008.

PEREIRA, L. M.; CAMPOS, L. M.L. Aproximações a uma concepção histórico-crítica de objetivo do ensino de Ciências Naturais. **Debates em Educação**, [S. l.], v. 12, n. 26, p. 323–341, 2020.

SANTOS, C. R. da S. **Ensino dos conhecimentos básicos de genética para estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de Maceió: contribuições da pedagogia histórico-crítica e da psicologia**

histórico cultural. 2020. 127 p. Dissertação (Mestrado Profissional). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2020.

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica**: primeiras aproximações. Campinas-SP: Autores Associados, 2008.

SAVIANI, D. Educação escolar, currículo e sociedade: o problema da Base Nacional Comum Curricular. **Movimento-Revista de Educação**, n.4, ano 3, p. 54-84, 2016.

SOUZA, D. C. de. Entrevista com Newton Duarte - Perspectivas e desafios para o ensino de Ciências: a superação do construtivismo e a pedagogia histórico-crítica. **Debates em Educação**, [S. l.], v. 12, n. 26, p. vi-x, 2020.

VIGOTSKI, 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: Editora da Universidade de São Paulo, 1988.

PESQUISAS NO ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA:
ITINERÂNCIAS DO PPGE/CIM

