

Revista Eletrônica da  
Área da Educação  
ISSN2316-7297  
Edição Especial  
Educimar 10 anos

sala  
de em  
aula em  
foco  
REVISTA ELETRÔNICA

10 anos  
EDUCIMAT

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA



INSTITUTO FEDERAL  
Espírito Santo  
Campus Vila Velha

## EQUIPE EDITORIAL

### EDITORES CHEFE

Dra. Maria Auxiliadora Vilela Paiva - Instituto Federal do Espírito Santo-IFES, Brasil

Dra. Márcia Gonçalves de Oliveira - Instituto Federal do Espírito Santo-IFES, Brasil

### COMITÊ CIENTÍFICO

Professor Adelino Candido Pimenta - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Brasil

Ricardo Fajardo - Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Brasil

Dra. Maria das Graças Ferreira Lobino- Secretaria de Estado da Educação do Espírito Santo, Brasil

Dra Julia Schaetzle Wrobel- Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil

Dra. Evelyse dos Santos Lemos- Fundação Oswaldo Cruz, Brasil

Dr. José Carlos Leivas - Centro Universitário de Santa Maria- RS, Brasil

Dra. Mirian do Amaral Jonis Silva- Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil

Giselle Rôças- Instituto Federal do Rio de Janeiro, Brasil

Dr Rogério Ferreira- Universidade Federal de Goiás, Brasil

Dra. Letícia Queiroz de Carvalho - Instituto Federal do Espírito Santo- Campus Guarapari, Brasil

Dra. Fernanda Zanetti Becalli - IFES/Campus VV, Brasil

Profa. Claudia Araújo Lorenzoni- Instituto Federal do Espírito Santo, Brasil

Dra. Rute Borba - Universidade Federal de Pernambuco, Brasil

Dr. Jorge Luiz Silva de Lemos - Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca- RJ, Brasil

Dr Luciano Lessa Lorenzoni - IFES, Brasil

Dra. Tânia Regina Vieira - Instituto Federal Goiano, Brasil

Dra. Tânia Goldbach - Instituto Federal do Rio de Janeiro, Brasil

Dra Vilma Reis Terra - Instituto Federal do Espírito Santo, Brasil

Dra. Maria Alice Veiga Ferreira de Souza - Instituto Federal do Espírito Santo, Brasil

Dra. Andreia Aparecida Guimarães Strohschoen - Centro Universitário UNIVATES, Brasil

Dra Vânia Maria Pereira dos Santos-Wagner - Universidade Federal do Espírito Santo

Prof. Dr. Juliano Souza Ribeiro - Brasil

Dr Oscar Luiz Teixeira Rezende - Instituto Federal do Espírito Santo

Dra. Vanessa Battestin Nunes - Instituto Federal do Espírito Santo, Brasil

Dr. Alex Jordane - Instituto Federal do Espírito Santo, Brasil

Dr. Alexandre Lopes de Oliveira - Instituto Federal do Rio de Janeiro, Brasil

Dr. Alexandre Maia do Bonfim - Instituto Federal do Rio de Janeiro, Brasil

Dr. Álvaro Chrispino - Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca- RJ, Brasil

Dr. Antônio Henrique Pinto - Instituto Federal do Espírito Santo, Brasil

Dr. Antônio Donizetti Sgarbi - Instituto Federal do Espírito Santo, Brasil

Dr. Atanasio Alves do Amaral - Instituto Federal do Espírito Santo, Brasil

Dr. Carlos Roberto Pires Campos - Instituto Federal do Espírito Santo, Brasil  
Dra. Dilza Coco - Instituto Federal do Espírito Santo, Brasil  
Dr. Edmar Reis Thiengo - Instituto Federal do Espírito Santo  
Dr. Eduardo Moscon - Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil  
Dr Emmanuel Favre-Nicolin - Instituto Federal do Espírito Santo, Brasil  
Dr. Hélio Rosetti Junior - Instituto Federal do Espírito Santo (IFES)  
Dra. Ligia Arantes Sad- Instituto Federal e Tecnológico do Espírito Santo- Ifes  
Dr. Luciano Toledo - Instituto Federal do Espírito Santo  
Dra. Manuella Villar Amado - Instituto Federal do Espírito Santo, Brasil  
Dr. Marcelo Souza Motta - Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil  
Dr. Marco Antônio Ferreira da Costa - Fundação Oswaldo Cruz, Brasil  
Dr. Marco Braga - Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca- RJ, Brasil  
Dra Michele Waltz Comarú - Instituto Federal do Espírito Santo- IFES, Brasil  
Dr. Nilton Cometti - Instituto Federal do Espírito Santo, Brasil  
Dra. Priscila Chisté - Instituto Federal do Espírito Santo, Brasil  
Dr. Rodolfo Chaves - Instituto Federal do Espírito Santo, Brasil  
Dr. Rony C. O. Freitas - Instituto Federal do Espírito Santo, Brasil  
Dr. Sérgio Bisch - Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil

## **REVISÃO DE TEXTO**

Autores dos artigos

## SUMÁRIO

DEDICATÓRIA .....	6
EDITORIAL .....	7
ASPECTOS HISTÓRICOS DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA DO IFES .....	14
MAPEAMENTO DA PRODUÇÃO DA ÁREA DE CIÊNCIAS DO MESTRADO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA DO IFES - EDUCIMAT .....	29
DEBATES CONCEITUAIS DE GRANDEZAS E MEDIDAS PARA O ENSINO: AÇÃO FORMATIVA COM ALUNOS DE UM MESTRADO PROFISSIONAL .....	39
APRENDIZAGEM BASEADA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO FUNDAMENTAL: VALIDAÇÃO DE UM CENÁRIO SOCIOAMBIENTAL .....	52
A EDUCAÇÃO PERMANENTE EM SAÚDE E AS APRENDIZAGENS DE AGENTES COMUNITÁRIOS DE SAÚDE PARA O ENFRENTAMENTO À PANDEMIA DE COVID-19: UMA EXPERIÊNCIA NO INTERIOR DO BRASIL.....	66
DISCUSSÕES SOBRE COMPREENSÕES DE ALUNOS ACERCA DE FORMAS PLANAS E ESPACIAIS, SUAS REPRESENTAÇÕES E NOMENCLATURAS .....	79
PROJETO GIRASSOL: UM GUIA DIDÁTICO PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA COM ESTUDANTES DA ZONA RURAL EM RIO BANANAL/ES .....	90
A POLINIZAÇÃO EM SALA DE AULA: PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM ÊNFASE EM INSETOS .....	109
CONCEPÇÕES E PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO PATRIMONIAL CRÍTICA: UMA PROPOSTA INTERDISCIPLINAR PARA FORMAÇÃO DE PROFESSORES .....	131
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA NO CENÁRIO CAPIXABA: EXPERIÊNCIAS DE PESQUISA NO PROGRAMA EDUCIMAT .....	151
JUSTIFICATIVAS DE ESTUDANTES NA FORMULAÇÃO DE PROBLEMAS DE MULTIPLICAÇÃO E DIVISÃO NO ENSINO FUNDAMENTAL: ELEMENTOS POTENCIALMENTE REVELADORES DA MOTIVAÇÃO PARA RESOLUÇÃO PROBLEMAS .....	166
A MATEMÁTICA E O ENSINO DE CIÊNCIAS NA PERSPECTIVA INTEGRADORA E SUSTENTÁVEL A PARTIR DA HORTA LABORATÓRIO VIVO COMO ARTEFATO .....	179
(DES)CONSTRUINDO PRÁTICAS PEDAGÓGICAS PARA A ALFABETIZAÇÃO LINGÜÍSTICA E CIENTÍFICA: UMA EXPERIÊNCIA INVESTIGATIVA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL .....	192
INVESTIGAÇÃO DO CONCEITO DE DIVISIBILIDADE COM ALUNOS DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA, UTILIZANDO RECURSOS REMOTOS .....	205
"EU SOU O QUE COMO?": UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTEGRANDO A ESCOLA A ESPAÇOS DE EDUCAÇÃO NÃO FORMAL VISANDO À PROMOÇÃO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA .....	221

PRODUÇÃO DE SIGNIFICADOS NAS DIMENSÕES PESSOAL, FAMILIAR E SOCIAL, POR ESTUDANTES DA EJA POR MEIO DE PRÁTICAS EDUCATIVAS ENVOLVENDO EDUCAÇÃO FINANCEIRA ESCOLAR.....	234
“PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS EM MEIO À PANDEMIADO COVID-19”: UTILIZAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE HISTÓRIA NATURAL .....	248
DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS ESTATÍSTICAS EM UMA ATIVIDADE DE MODELAGEM MATEMÁTICA DURANTE A PANDEMIA DA COVID-19 .....	262
FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO INFANTIL E RELAÇÕES COM O TRABALHO PEDAGÓGICO: RESSIGNIFICANDO O ENSINO DE NÚMERO .....	276
PROBABILIDADE SOB A PERSPECTIVA HISTÓRICA E SUA RELAÇÃO COM A BNCC: SUGESTÕES DE ATIVIDADES PARA O ENSINO FUNDAMENTAL .....	288
SABERES, FAZERES, MEMÓRIAS E CIÊNCIA NOS ESPAÇOS EDUCATIVOS DA EDUCAÇÃO DO CAMPO: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA .....	301
USO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM ENFOQUE CTSA PARA DEBATER SOBRE DESASTRES NATURAIS NO ENSINO MÉDIO .....	313

Idealizar, criar, implantar, motivar e inspirar são termos que nos ajudam a narrar a trajetória de vida de Sidnei Quezada Meireles Leite nessa década de história do Programa Educimat.

Nós, alunos, professores, demais servidores e colaboradores do Programa Educimat, dedicamos este número que comemora os 10 anos do Educimat ao prof. Sidnei Quezada Leite (*in memoriam*), o grande e incansável idealizador das ações do Programa.

Nossa singela homenagem para aquele que se dedicou integralmente para chegarmos aqui.

Saudades eternas!

## Editorial

### Edição Especial 10 anos do Educimat

Escrever este editorial nos foi muito significativo, já que a história do Educimat se entrelaça à criação da revista Sala de Aula em Foco que tem o objetivo, desde seu primeiro número, relatar as experiências vivenciadas por professores em sua trajetória profissional.

Como poderão verificar no primeiro artigo desta edição, sobre a criação do Educimat, a Especialização Proeja (edital 2007 do SETEC/MEC) teve papel importante na criação do mestrado profissional do programa Educimat. Concomitantemente à Especialização Proeja, o curso de Aperfeiçoamento em Gestão de Sala de Aula do Proeja surgiu da chamada pública 01 de 2008 do SETEC/MEC. Estivemos na coordenação desses cursos de 2007 a 2010, quando assumiu o professor Rony Freitas. Tivemos uma equipe muito envolvida e ajuda financeira da SETEC/MEC para que criássemos nossa primeira revista, “Sala de Aula em Foco”, em 2009, com publicação dos relatos de experiências de sala de aula da Educação de Jovens e Adultos dos alunos do curso de Especialização Proeja e Aperfeiçoamento Gestão de Sala de Aula, organizada pelos professores(as) Maria José Resende, Rony Freitas, Alex Jordane e por mim. As fotos a seguir retratam a primeira edição desta revista como produção dos cursos citados.



Essa primeira edição contou com o editorial do reitor do Ifes, à época, Prof. Denio Rebello, Arantes no qual relata que o Ifes assumiu a EJA a partir de 2001. Segundo ele esta experiência, primeiramente como nome de ENJAT, serviu de base para o documento base de lançamento nacional do Proeja, hoje

transformado em política pública.

Mas, o olhar atento e criativo do professor Sidnei Quezada (1966-2020) sugeriu que a primeira revista – sob o título “Sala de Aula em Foco: caminhos para ações no Proeja” – fosse além, já que o propósito vinha ao encontro das ações do Educimat. Após discussões e reflexões ampliamos nosso olhar, como dizia Sidnei, e lançamos pelo Educimat a revista com foco nas salas de aula de diferentes níveis de ensino. O nome foi conservado “Sala de Aula em Foco”, mas agora com ISSN e incorporada oficialmente às revistas do Ifes. A revista Sala de Aula em Foco passou a incorporar as ações do Educimat, ganhando força ao mesmo tempo que criamos a DECT – Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica.

Assim, em 2012, sai o primeiro número em homenagem à primeira edição com foco também na EJA mas incorporando mais artigos e mais áreas do conhecimento. O editorial escrito a várias mãos e a capa da revista são retratadas nas fotos a seguir.



Vários editores trabalharam na revista ao longo dos anos e, em 2018, eu retorno como editora com a ajuda primeiramente de colegas como Alex Jordane, Rodolfo Chaves e Daniella Sonderman e, ultimamente, contando com a parceria da prof<sup>a</sup> Márcia Gonçalves e dos editores de seção Prof. Jorge Henrique Gualandi e Prof<sup>a</sup> Isabel Alencar.

A pedido da atual coordenadora do Educimat, Manuella Amado, e referendado pela equipe de professores do Educimat numa das muitas reuniões do curso, a professora Márcia Gonçalves e eu aceitamos fazer esta edição especial que muito nos orgulha, pois mostra as práticas produzidas ao longo do curso e as experiências vivenciadas por alunos e professores contribuindo para uma

formação crítica e progressista, tão necessária ao mundo de hoje.

As pesquisas e relatos aqui apresentados nos dão um retrato de como o Programa Educimat tem sua inserção nas mais diversas modalidades de ensino e em contextos variados, contribuindo substancialmente nos processos de formação de professores e para a educação pública em geral.

Esta edição se inicia, como já mencionado, com o relato dos autores Scarbi, Pinto, Lobino e Cancelliere, cujo objetivo foi relatar aspectos históricos da trajetória de criação e desenvolvimento do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (Educimat), inaugurado em 2011, no *campus* Vitória do Ifes. Este artigo origina-se da pesquisa documental elaborada para o relatório de dados do Coleta Capes do quadriênio 2016 – 2020 e que depois sofreu alterações no sentido de incorporar registros históricos, relatando a trajetória do Educimat desde a primeira turma do curso de Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática até a seleção da primeira turma do Doutorado, inaugurada em 2021. É um texto que nos faz viajar pelo curso e por suas conquistas.

Devido ao grande número de artigos, 22 (vinte e dois) ao todo, não será possível relatar cada um, de forma que escolhi não os apresentar na ordem da publicação e sim por área de pesquisa com uma descrição sucinta, tentando agrupá-los pela similaridade de objetivos de pesquisa. Cabe salientar que todos esses artigos são fruto de pesquisas, desenvolvidas no âmbito do Programa Educimat, com embasamentos teóricos-metodológico consistentes, que muito podem vir a auxiliar em novos estudos.

Dos 10 (dez) artigos da área de Matemática, 3 (três) são da linha de Formação de Professores que Ensinam Matemática, 1 (um) é da linha de Educação Inclusiva e os demais retratam pesquisas na linha de Prática Pedagógica.

Na Linha de Formação de Professores, o primeiro artigo traz uma experiência de formação com os alunos do mestrado Educimat no ano 2019. Visando a ressignificação de saberes para o ensino de conceitos do campo de Grandezas e Medidas, valorizou-se os saberes que emergiam da prática dos alunos/professores e como os conceitos eram ressignificados à medida que eram compartilhados

e investigados. Sobre investigação de conceitos os autores trazem também um estudo, fruto de pesquisa desenvolvida junto a alunos de uma Licenciatura, que aborda os conceitos relacionados à divisibilidade. Este estudo aponta a necessidade e a importância da construção coletiva de saberes de uma Matemática para o Ensino na Formação Inicial, articulando saberes científicos e escolares. A terceira pesquisa na linha de formação buscou explicitar relações entre ações de estudos do movimento histórico e lógico do conceito de Número realizados num curso de Formação Continuada com professores que ensinam Matemática na infância e a organização da atividade pedagógica.

Partindo do princípio que os estudantes público-alvo da educação especial têm o direito ao acesso, permanência e aprendizagem na escola, um dos artigos retrata a Educação Matemática Inclusiva que evidencia estudos visando condições favoráveis à aprendizagem matemática dos estudantes, público-alvo da educação especial.

Outro artigo aborda um estudo que mostra a aproximação da Matemática da sala de aula com a realidade do estudante do campo, por meio do estudo do plantio de girassóis, constatou valorização do trabalho com a terra, o resgate da cultura local, além de trabalhar as interseções entre o saber científico, o senso comum e os conteúdos escolares a partir das experiências dos próprios alunos. Ressaltamos, também, um dos artigos com o objetivo de analisar significados matemáticos produzidos com alunos da EJA, em uma proposta de Educação Financeira Escolar, que envolveu dimensão pessoal, familiar e social dos alunos envolvidos.

Ainda na linha de Prática Pedagógica um dos artigos apresenta justificativas de estudantes, de 5º ano do Ensino Fundamental, na formulação de seus problemas de multiplicação e divisão, buscando identificar elementos que possam revelar a motivação pela resolução de problemas. Tal estudo aponta que os elementos existentes nos problemas formulados pelos estudantes e que podem revelar os interesses pela sua resolução estão na esfera das experiências sociais, desejos pessoais e preferências, afinidades e juízo de valor, em seus mais diferenciados contextos. Outra pesquisa aqui relatada também foca a prática no Ensino Fundamental, com alunos de 8º ano, tendo como objetivo desenvolver competências estatísticas por meio de uma atividade de Modelagem Matemática com o

tema da pandemia Covid-19. Já voltado para estudantes do Ensino Médio uma das pesquisas analisa compreensões de alunos sobre formas plana e espacial a partir de interações realizadas em ambiente virtual durante estudo de sólidos geométricos. Este estudo aponta a necessidade da ampliação de tipos de tarefas para a compreensão e conseqüentemente a apropriação do conceito geométrico. Na defesa de que o trabalho com noções probabilísticas possibilita que estudantes fomentem tomada de decisões e previsões em determinadas ocorrências, o que é necessário ao cidadão crítico e atuante em seu meio, foi desenvolvido um estudo abordando o contexto histórico da probabilidade nos anos finais do Ensino Fundamental.

Voltando atenção à área de Ciências deparamo-nos com 11 (onze) artigos bem diversificados. O primeiro deles teve o objetivo de mapear a produção das dissertações da linha de ensino de ciências da natureza do programa nesses 10 anos do Programa Educimat. O estudo indicou, por meio das ações das pesquisas e produtos educacionais desenvolvidos, forte alinhamento aos pressupostos dos mestrados profissionais, bem como apontou para a utilização de abordagens para o ensino de ciências da natureza que privilegiam perspectivas mais reflexivas, como a perspectiva freireana, a Alfabetização Científica e a abordagem CTS/CTSA. O que podemos constatar nos artigos que seguem.

Citamos o artigo que retrata a aplicação de um instrumento de validação, construído com temática socioambiental, que foi preenchido por professores, a respeito do planejamento da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas-ABRP intitulada “Parque Urbano Sítio Batalha: Você já ouviu falar?”. Este estudo aponta ser possível um trabalho interdisciplinar e a implementação da ABRP na sala de aula do ensino fundamental.

Já com referência à educação não formal de Agentes Comunitários de Saúde (ACS), trazemos um artigo que analisa um recorte da produção brasileira de março a julho de 2020, voltada para o ensino não formal, e rodas de conversa com ACS em Unidades de Saúde de uma pequena cidade do interior do Brasil, buscando elos entre a produção investigada e possíveis aprendizagens adquiridas por esses profissionais na transpandemia. Os resultados evidenciaram importantes legados da educação não formal do ACS para suas práticas comunitárias em saúde.

Partindo do pressuposto de que o estudo a respeito da importância da polinização não é frequentemente ensinado nas escolas de Ensino Básico e tendo em vista as dificuldades para abordar o tema em sala, um dos artigos relata a experiência de elaborar e validar uma sequência didática (SD) sobre polinização com foco em insetos para alunos do 7º ano do Ensino Fundamental e aponta que a SD proposta no estudo é uma importante metodologia alternativa, permitindo aulas mais dinâmicas e conteúdo mais atrativo. O estudo “Eu sou o que como?”, na mesma perspectiva, mostra as possibilidades de uma SD sociocultural com base no conteúdo do sistema digestório que integrou uma escola a espaços de educação não formal para a promoção da alfabetização científica. A SD foi estruturada por meio dos três momentos pedagógicos com validação *a priori*, sendo que a validação *a posteriori se deu* com alunos da segunda série do ensino médio. Um outro trabalho nesta mesma linha abordou a Sequência Didática (SD) com abordagem CTSA intitulada “Ih! Choveu barranco escorreu”, aplicada em uma escola pública, na 1ª série do Ensino Médio Regular, tendo por objetivo, debater sobre a dinâmica dos desastres naturais pelos alunos, tratando especificamente os deslizamentos de massas. Relata-se que esta experiência proporcionou experiências significativas e estimulantes, envolvendo a escolha do tema sobre desastres naturais no ensino de Ciências Naturais.

A fim de minimizar os impactos provocados pela pandemia em processos de aprendizagem, um outro estudo, aqui relatado, vem com o intuito de discutir o uso das metodologias ativas por meio das ferramentas disponíveis pela plataforma *Google for Education*, no ensino de Ciências. O projeto foi desenvolvido com alunos do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola estadual do município da Viana – ES e envolveu a construção de formulários do *Google*, ao alcance de alunos e famílias, na utilização das ferramentas tecnológicas. Uma outra experiência em uma escola pública municipal, investigou práticas pedagógicas que possibilitassem o desenvolvimento do educando no primeiro ano do ensino fundamental, a partir do diálogo entre a alfabetização científica e alfabetização linguística. Ao final, o estudo defende que o ensino de Ciências não deve estar separado das práticas alfabetizadoras, mas, ao contrário, pode participar do processo de apropriação e compreensão sistema de escrita alfabética.

Descrevendo a visita à Associação de Mulheres Rurais das Comunidades de Cachoeirinha e Sabão,

na região rural de Cariacica–ES, um dos artigos analisa o processo formativo envolvendo escola e comunidade tendo como centralidade os saberes, fazeres e memórias no diálogo com os espaços educativos nas práticas na educação do campo.

Numa perspectiva integradora sustentável de Matemática e Ciências um dos artigos retrata um cenário da pesquisa que se constituiu em horta/laboratório vivo, como artefato pedagógico central de uma escola municipal de Vitória – ES, no âmbito de um projeto de extensão cuja centralidade é a diversidade da vida tendo a horta educativa cognominada “Laboratório Vivo”.

Em relação à Formação de professores a área de Ciências há um artigo cujo foco é discutir pressupostos da Educação Patrimonial Crítica e fornecer subsídios para potencializar espaços da cidade como possíveis espaços educativos, com o intuito de promover o exercício da cidadania e a consciência de preservação do patrimônio local. A experiência permitiu uma conexão entre as disciplinas envolvidas, rompendo os paradigmas da educação tradicional e um trabalho crítico e contextualizado com o patrimônio coletivo da cidade.

Certamente que as histórias e experiências aqui relatadas foram vividas nesses 10 anos do Educimat e contribuíram para o desenvolvimento profissional de todos os envolvidos, numa visão histórica, social e cultural da formação de professores e alunos.

Mahatma Gandhi dizia que *“O sucesso não está apenas na conquista, mas em todo o percurso”*. Por outro prisma, nosso mestre da literatura, João Guimarães Rosa, em Grande sertão: veredas, afirma que *“A beleza não está na chegada nem na partida, mas na travessia”*. Parabenizamos a todos os autores desta edição pelas suas travessias, que permitiram que uma faceta do percurso desses 10 anos do Educimat fosse contada e possível de ser vivida.

**Maria Auxiliadora Vilela Paiva**  
**Editora Chefe da Revista**  
**Vitoria, março de 2022**

## ASPECTOS HISTÓRICOS DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA DO IFES

### IFES GRADUATE PROGRAM IN SCIENCE AND MATHEMATICS EDUCATION HISTORICAL ASPECTS

ANTONIO DONIZETTI SGARBI  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
sgarbi.ad@gmail.com

SABRINE LINO PINTO  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
sabrine@ifes.edu.br

MARIA DAS GRAÇAS FERREIRA LOBINO  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
maria.lobino@ifes.edu.br

VINICIUS CAVATTI CANCELIERI  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
viniciuscavatti@gmail.com

**Resumo:** Este texto tem como objetivo relatar aspectos históricos da trajetória de criação e desenvolvimento do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (Educimat), inaugurado em 2011, no campus Vitória do Instituto Federal de Educação do Espírito Santo (Ifes). Este texto é fruto de uma pesquisa documental elaborada para ser incluída no relatório de dados do Coleta Capes do quadriênio 2016 – 2020. O texto original recebeu adaptações que privilegiam registros históricos, relatando a trajetória do Educimat desde a primeira turma do curso de Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática até a seleção da primeira turma do Doutorado, inaugurada em 2021. Com 10 anos de existência, 41 docentes cadastrados, 263 alunos egressos e 135 alunos matriculados, o Programa é fruto de uma política pública abraçada por pessoas que acreditaram naquela proposta inovadora. Conclui-se que é preciso resistir coletivamente a fim de consolidar conquistas motivadas por uma educação emancipadora.

**Palavras-chave:** História do Educimat. Criação e desenvolvimento do Educimat. Trajetória de um programa de Pós-graduação. Expansão de formação docente na pós-graduação.

**Abstract:** *This text aims to report historical aspects of the trajectory of creation and development of the Graduate Program in Education in Science and Mathematics (Educimat), inaugurated in 2011, at the Vitória campus of the Federal Institute of Education (Ifes). This text is the result of a documentary research that was elaborated to be included in the data report for the Capes Collection of the four-year period 2016 - 2020. The original text was adapted to highlight historical records, narrating the trajectory of Educimat from the first class of the Professional Master's in Science and Mathematics Education to the selection of the first Doctoral class, inaugurated in 2021. In its 10 years of existence, 41 registered teachers, 263 former students and 135 students enrolled, the Program results from a public policy, embraced by people who believed in that innovative proposal. It concludes that it takes collective resistance to consolidate the achievements that have been motivated by an emancipatory form of education.*

**Keywords:** *History of the Educimat. Creation and development of Educimat. Trajectory of a program Graduate Studies. Expansion of teacher training in graduate school.*

## 1 APONTAMENTOS INTRODUTÓRIOS

O contexto de criação e desenvolvimento do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática do Ifes pode ser descrito a partir de 2005, quando o governo federal ordenou um plano de expansão para a Secretaria de Educação Superior (Sesu) (Universidades Federais) e um plano similar para a Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (Setec). Para que este projeto de expansão pudesse se efetivar na Setec, foi necessário revogar, “por meio da Lei nº 11.195, de 18 de novembro de 2005, a proibição de criação de novas unidades federais de ensino profissional prevista no § 5º do Art. 3º da Lei nº 8.948, de 8 de dezembro de 1994” (BRASIL, 2018). A Lei nº 11.982, de 29 de dezembro de 2008, que criou os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IF’s), foi apenas uma das etapas do plano de expansão que possibilitou o crescimento de toda a rede, incluindo o ensino superior e a Pós-Graduação no interior dessas instituições, promovendo verticalidade na oferta de educação, ou seja, do ensino médio integrado, Educação de Jovens e Adultos (EJA) e, concomitantemente, a pós-graduação. Registra-se, ainda, os cursos de licenciaturas para formação inicial de professores bem como os programas especiais de formação pedagógica (Lei nº 11.982, Art. 7, VI, b). É este cenário que propicia a expansão da Pós-Graduação nos IF’s, conforme prevê a referida lei no artigo 7º, inciso VI, alínea e, reproduzido a seguir: “cursos de pós-graduação *stricto sensu* de mestrado e doutorado, que contribuam para promover o estabelecimento de bases sólidas em educação, ciência e tecnologia, com vistas no processo de geração e inovação tecnológica” (BRASIL, 2008).

É pertinente destacar a relevância dessa expansão no aumento de ofertas da pós-graduação no Espírito Santo que, embora situado no sudeste do Brasil, região que concentra um dos maiores números de universidades públicas brasileiras, ainda era o único que não possuía uma Universidade Estadual<sup>1</sup>, mesmo com os esforços da Secretaria Estadual de Ciência, Tecnologia, Inovação e Trabalho (SECTTI)

---

1 Em 11 de novembro de 2021 o “Governo do Estado lançou o Sistema Universidade do Espírito Santo (UniversidadES)”. O decreto que instituiu o Sistema UniversidadES criou também a Universidade Aberta Capixaba (UnAC), com a finalidade de “expandir e interiorizar a oferta de cursos e programas de Educação Superior e pós-graduação no Estado [...]”. A Universidade Aberta Capixaba está sendo implantada em regime de “colaboração com o Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes), a Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes) e a Universidade Virtual do Estado de São Paulo (Univesp), mediante a oferta de cursos e programas de Educação Superior e pós-graduação”. Fonte: GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO. Governo do Estado lança Sistema Universidade do Espírito Santo – UniversidadES. Vitória, 2021. Disponível em: <https://www.es.gov.br/Noticia/governo-do-estado-lanca-sistema-universidade-do-espírito-santo-universidades>. Acesso em: 04 de dez. de 2021.

em instituí-la em 2015. Tal registro é oportuno para assinalar a importância do Programa Educimat em sua rede de capilaridade em mais de 50 cinquenta municípios capixabas, alcançando professores em geral e, de forma especial, professores das redes públicas (estadual e municipal) que, via de regra, têm dificuldade de morar na Grande Vitória para cursar um mestrado na Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes). Foi pensando em atender a esse público e elevar os índices de qualidade de Ensino na Rede Básica do Estado do Espírito Santo que o cronograma de aulas presenciais do Educimat ocorre, desde o seu início, às quintas e sextas-feiras o dia todo e, eventualmente, aos sábados.

## **2 O INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO**

A história do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (Ifes) pode ser contada a partir da data de 23 de setembro de 1909, quando o presidente Nilo Peçanha assina o decreto 7.566 (BRASIL, 1909), criando 19 escolas de Aprendizes de Artífices, uma em cada capital do Brasil e uma em Campos dos Goytacazes (RJ), sua cidade natal. Em outubro de 1911, tais escolas foram regulamentadas pelo Decreto 9.070 (BRASIL, 1911). A escola sediada em Vitória recebeu o nome de Escola de Aprendizes Artífices do Espírito Santo (EAA), passando a denominar-se, em 1937, Liceu Industrial de Vitória, que visava à formação de profissionais para a produção em série, ainda que artesanal (SUETH; MELLO; DEORCE; NUNES, 2009). Em 25 de fevereiro de 1942, a escola foi transformada em Escola Técnica de Vitória e em 1965 em Escola Técnica Federal do Estado do Espírito Santo (ETFES). Sempre acompanhando as transformações do Brasil, em 1999 passou a denominar-se Centro Federal de Educação Tecnológica (Cefetes), e tornou-se uma instituição de Ensino Superior em 2004 (SUETH; MELLO; DEORCE; NUNES, 2009). Em dezembro de 2008, o Cefetes foi transformado em Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo ou Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes), quando foi sancionada a Lei nº 11.892 (BRASIL, 2008).

Quando o Instituto Federal do Espírito Santo foi criado, em 2008, ele já contava com 12 unidades, assim distribuídas: as unidades do Cefetes que se transformaram em campi (Aracruz, Cachoeiro de Itapemirim, Cariacica, Colatina, Linhares, Nova Venécia, São Mateus, Serra e Vitória); as escolas agrotécnicas que se transformaram em campi do Ifes (Alegre, Itapina e Santa Teresa); o Centro de

Educação a Distância (Cead) que hoje é Cefor (Centro de referência em Formação e Educação a Distância). Em 2010, dentro do espírito de expansão, foram inaugurados os campi Guarapari, Ibatiba, Piúma, Venda Nova do Imigrante e Vila Velha. Em 2014, foram os campi de Barra de São Francisco e Montanha e, em 2015, os campi Centro Serrano e Viana, além do Polo de Inovação de Vitória (INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, 2021).

Foi dentro deste espírito expansionista que o Ifes propôs, em 2010, a criação do primeiro Curso de Pós-Graduação na Área de Ensino- modalidade profissional, o Mestrado em Educação em Ciências e Matemática (Educimat/Ifes). Dez anos depois, o programa introduz ofertas de mestrado e doutorado profissional, sendo o primeiro doutorado da área 46 da Capes do Espírito Santo.

Atualmente, o Instituto Federal do Espírito Santo oferece desde cursos técnicos a doutorado e possui aproximadamente 36 mil alunos. São cerca de 100 cursos técnicos, 60 cursos de graduação, 10 especializações e 11 mestrados e 1 doutorado profissional. Com 22 campi em funcionamento, incluindo o Centro de Referência em Formação e em Educação a Distância (Cefor), o Ifes se faz presente em todas as microrregiões capixabas. O Instituto possui ainda 49 polos de educação à distância no Espírito Santo.

Hoje o Ifes possui uma organização sistêmica administrativa de multicampi com Reitoria localizada no município de Vitória, e conta com 21 Campi implantados ao longo do estado, além do Centro de Referência em Formação e em Educação a Distância (Cefor/Ifes) com uma sede própria, anexa à Reitoria do Ifes. A Reitoria é composta por cinco Pró-Reitorias, a saber: (1) Administração, (2) Desenvolvimento Institucional, (3) Ensino, (4) Extensão e (5) Pesquisa e Pós-Graduação. Vale citar que em cada campus há uma Diretoria de Pesquisa e Pós-graduação que acompanha os trabalhos deste setor em nível local.

Em suma, seguindo o modelo bem-sucedido de educação dos Institutos Federais (IF's), o Ifes busca a excelência em oferecer uma educação profissional integrada com o Ensino Médio, estendendo esse propósito na formação de professores no que tange à crescente oferta de cursos de graduação e licenciatura e de pós-graduação *lato* e *stricto sensu*. Dessa forma, o Ifes vem atender uma necessidade

formativa, em especial no Espírito Santo, fundamentada em uma política pública que contempla uma filosofia educacional progressista e emancipadora que possa contribuir para a construção de uma sociedade democrática sustentável e de um país justo e soberano.

### **3 O PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA (EDUCIMAT)**

A criação do Educimat foi resultado de experiências acumuladas, em especial no Campus Vitória do Ifes, a partir do curso de Licenciatura em Matemática reconhecido pela Portaria nº 1994, de 06 de julho de 2004. Em 2006, com a liderança de professores ligados à Licenciatura de Matemática, o Campus Vitória do Ifes começou a ofertar um Curso de Especialização Proeja/Eja e Educação Profissional. A partir da experiência das práticas pedagógicas organizadas pela área da Educação Matemática e da realização de eventos regionais no Espírito Santo, foi possível desenvolver o projeto pedagógico do curso de mestrado na área de Educação ou Ensino. O grupo se fortaleceu quando, em janeiro de 2009, foi efetivada a transferência do professor Sidnei Quezada Meireles Leite do Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ) para o Ifes. Foi o professor Sidnei que começou a reunir informações que pudessem justificar a criação de um programa na área de Educação ou Ensino da Capes. Segundo ele,

Para aprovar um projeto de pós-graduação *stricto sensu* na CAPES é necessário apresentar uma história que justifique a criação do referido curso. A experiência acumulada do grupo da matemática do campus Vitória do Ifes em desenvolver investigações em PROEJA/EJA e Educação Profissional já era bem divulgada nas reuniões da SETEC/MEC em Brasília. A realização do curso de especialização em PROEJA, coordenado pela profa. Dora Paiva, iniciado em 2006 em Vitória, era, sem dúvida, informações valiosas para a construção do projeto pedagógico do curso de mestrado na área de Educação ou Ensino. Outro fato importante era a vasta experiência das práticas pedagógicas organizada da área da Educação Matemática, dissertações e teses dos professores da coordenadoria de matemática do Ifes, e a realização de eventos regionais no Espírito Santo, o que contava a favor para criação de projeto pedagógico de mestrado (LEITE, [2016], p. 1).

Alguns outros acontecimentos foram importantes para a efetivação do Programa, como, por exemplo, em 2009, “[...] a realização do projeto do curso de especialização em EPT, coordenado pelo professor Carlos Pires, envolvendo 12 polos no estado do Espírito Santo e a formação de mais de 500 (sic) professores especialistas” e a organização, em 2010, do “Curso de formação continuada de professores de Biologia, Física e Química da Rede Estadual do Espírito Santo [...], em três polos do estado e com a

formação de cerca de 320 professores, a área de Educação em Ciências” (LEITE, [2016], p. 1).

Neste contexto, alguns professores doutores do Ifes e da Ufes ampliaram suas discussões sobre a criação de uma pós-graduação em Educação em Ciências e, com o apoio da Reitoria do Ifes, conseguiram “mais de dez cartas de apoio das instituições públicas do estado do Espírito Santo” (LEITE, [2016], p. 1).

Conforme relato do professor Sidnei Quezada na celebração dos cinco anos do Educimat, no final de 2009 e início de 2010, foi reunido um grupo de trabalho para discutir o projeto pedagógico do curso de mestrado profissional. Em seu relato, ele registrou a colaboração de professores da Ufes no grupo de trabalho assinalando que (LEITE, [2016], p. 1)

Participaram da maioria das reuniões os professores Antonio Henrique, Dora Paiva, Rony Freitas, Alice Souza, Carlos Pires, Edmar Thiengo, Hélio Rosetti, Emanuel Nicolin e Sidnei Quezada. Além desses nós também tínhamos a colaboração dos professores de outras instituições Ligia Sad (Ufes), Eduardo Moscon (Ufes), Sergio Bisch (Ufes) e Marco Braga (CEFET/RJ).

Este grupo trabalhou tendo como base as experiências anteriores de seus membros e as orientações da Capes. Vale lembrar que nessa mesma época acontecia na Capes a expansão da área 46 em Ensino (Geral), sem a especificidade do Ensino de Ciências e Matemática. Inspirando-se no programa de formação de professores do Pará, na Universidade Federal do Pará (UFPA), o Projeto do Programa em desenvolvimento recebeu o nome de Educação em Ciências e Matemática. No momento da submissão do Projeto foi criada a sigla Educimat.

Optou-se por um Projeto de mestrado profissional, já que os proponentes viam nesta modalidade características que se somavam à atuação do Ifes. Tal projeto foi submetido ao Ministério de Educação (MEC) em abril de 2010. Em agosto do mesmo ano, a Capes solicitou uma visita de diligência para conhecer a instituição e verificar se havia condições mínimas para iniciar o trabalho de pós-graduação *stricto sensu* na área de Ensino. Vencida esta etapa, em 10 de dezembro, o Curso de Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática (Educimat) foi aprovado e logo depois reconhecido.

Segundo Leite ([2016]), o primeiro semestre de 2011 foi bem intenso, apesar de não contar com uma equipe de trabalho. Basicamente, o trabalho era realizado pela técnica Camila Belizário em seu tempo livre e pelo Coordenador do Programa Educimat, professor Sidnei Quezada. As atividades principais foram: registro do Curso no Sistema Acadêmico; criação de uma página do Programa provisória na plataforma do Google; abertura e desenvolvimento do processo seletivo de mestrado; preparação da avaliação anual; elaboração do calendário do mestrado; organização do horário acadêmico; reuniões internas e reuniões junto às secretarias de município e de estado; participação da Câmara de Educação da Fapes, reuniões da Capes etc. Neste tempo, houve o credenciamento do professor Antonio Donizetti Sgarbi (Educação em Ciências) e das professoras Manuella Villar Amado (Educação em Ciências) e Sandra Fraga (Educação Matemática). No final de 2011, o Educimat passou a contar com os trabalhos do servidor do Ifes Sr. Alessandro Poletto de Oliveira, transferido do campus Serra (LEITE, [2016]).

O primeiro edital de seleção do Programa foi publicado em março de 2011 e em agosto foi inaugurada a primeira turma, formada por 25 alunos. Cerca de 50% da turma era da Região Metropolitana da Grande Vitória, e os outros do Sul, Norte, Noroeste e Região Serrana do estado. A Figura 1 apresenta o registro da aula inaugural da primeira turma do Educimat com a presença do então reitor do Ifes, Dênio Rebello Arantes, e do coordenador do programa, Sidnei Quezada Meireles Leite, bem como de outras autoridades institucionais, de outros professores e dos alunos recém-ingressantes.



**Figura 1: Aula inaugural da primeira turma de mestrado do Educimat**

Fonte: Acervo dos autores

Em 2012, 2013 e 2014, o Educimat abriu processo seletivo para demanda social, com turmas de aproximadamente 30 alunos. Em 2015, houve a iniciativa de atender à demanda interna da instituição, ofertando uma turma de servidores do Ifes, quando foram selecionados 24 candidatos representando quase todos os campi e outra de demanda social. Em 2016, foi aberta a última turma do Campus Vitória, visto que após um alinhamento junto ao Centro de Referência em Formação e Educação a Distância do Instituto Federal do Espírito Santo (Cefor) e o Campus Vitória, a Resolução do Conselho Superior nº 33, de 25 de abril de 2016, alterou a Resolução 13/2011 e autorizou a oferta do Curso de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Educação em Ciências e Matemática, em nível de Mestrado Profissional, vinculado ao Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática, no Cefor, a partir do semestre 2016/2 (INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, 2016).

No período em que o Mestrado esteve ligado ao Campus Vitória, sete turmas foram inauguradas, com alunos de todas as regiões do estado, norte do Rio de Janeiro, sul da Bahia e fronteiras de Minas Gerais. Contava com 28 docentes credenciados e com mais de 130 dissertações defendidas e respectivos produtos educacionais. O Programa tinha em média pouco mais de 300 candidatos nos processos seletivos.

Com apoio do Campus Vitória e da Reitoria, investiu na internacionalização, desenvolvendo estágio de pós-doutoramento e projetos de pesquisa com o suporte das agências de fomento, sobretudo do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo (Fapes), e dos programas de apoio à pesquisa do Ifes. Vale registrar que o início da participação dos professores em eventos internacionais contribuiu para o alto índice da produtividade intelectual do Programa.

No mesmo período, os grupos de pesquisa em Ensino/Educação passaram a trabalhar em conjunto com diversas universidades nacionais e estrangeiras, como a Universidade de Rutgers- EUA, Universidade de Aveiro (UAveiro), Universidade do Porto (UPorto), Universidade de Lisboa (ULisboa), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade de Campinas (Unicamp), Universidade Federal de

Santa Catarina (UFSC), Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes), entre outras. Formaram-se, ainda, convênios com as Secretarias de Estado do Espírito Santo (Educação, Meio ambiente, Ciência e Tecnologia) e com as Secretarias Municipais de Educação, atuando em consultorias e permitindo o desenvolvimento de pesquisas nas escolas.

Como resultado desta e de outras iniciativas, no Relatório de Avaliação do Quadriênio 2013-2016 da Capes, o Educimat obteve 13.095 pontos/DP/ano referente à produção técnica em produtos educacionais e 12.995 pontos/DP/ano referente aos pontos totais em periódicos, indicando assim um alto índice de produtividade em periódicos e em materiais educacionais. Tais índices contribuíram para que o Mestrado obtivesse nota 4 na Avaliação do Quadriênio 2013-2016 da Capes.

Oportuno mencionar um importante evento realizado no início da nova fase do Educimat (que se transferia para o Cefor), o I Simpósio de Pesquisa em Educação em Ciências do Espírito Santo (I Simpec-ES), que aconteceu nos dias 29 e 30 de julho de 2017. O Simpec-ES foi um simpósio que reuniu alunos de graduação e pós-graduação, professores da educação básica, pesquisadores do campo da educação, ciências naturais e áreas afins, para debater os espaços escolares, formação de professores, espaços não escolares e desafios da pós-graduação *stricto sensu* no campo do Ensino no Espírito Santo.

O evento contou com inúmeras conferências, apresentação de trabalhos na forma de pôster, mesa redonda com debates no campo da educação em ciências realizados nos espaços de educação formal, não formal e encaminhamentos sobre a pós-graduação em Ensino no contexto do Espírito Santo. Foram apresentados cerca de 400 resumos de trabalhos científicos nas três categorias - (a) relato de experiência, (b) projeto de pesquisa e (c) trabalho científico (SIMPÓSIO..., 2017). A Figura 2 apresenta um registro do I Simpec-ES.

Figura 2: I Simpósio de Pesquisa em Educação em Ciências do Espírito Santo



Fonte: Acervo dos autores

Vale destacar que ocorreu, desde o início do Programa, a articulação entre os projetos de intervenção e cursos de formação, registrados na Pró-Reitoria de Extensão, escolas, espaços não formais e outros espaços institucionais, como Secretarias e Conselhos de Educação e Meio Ambiente, promovendo desta forma o indispensável diálogo entre Pesquisa e Extensão no Ensino.

### 3.1 O CURSO DE DOUTORADO

Nesse contexto, foi possível realizar aquilo que já era desejo da Instituição e de professores do Educimat/Ifes: a construção de um Projeto de Curso de Doutorado que fora capitaneado pelo seu coordenador, o professor Sidnei Quezada. Assim, foi apresentada à Capes uma proposta no Aplicativo para Propostas de Cursos Novos (APCN), em 2017, para a abertura de um novo Curso de Doutorado, na modalidade profissional, no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática.

A proposta foi registrada sob o número 1046/2017 na Área de Ensino.

A proposta passou por uma série de etapas de avaliação: envio da Proposta com homologação da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-graduação do Ifes: avaliação técnica favorável, registrada na Portaria Capes 161/2017; análise de mérito realizada pelo Comitê de Área; análise do Colégio de Área de Conhecimento. Vencidas tais etapas, a proposta seguiu para a apreciação do Conselho Técnico Científico da Educação Superior (CTC-ES) no dia 20 do março de 2018. O relatório de avaliação ressaltou as potencialidades do projeto pedagógico do Doutorado Profissional e emitiu parecer favorável para aprovação.

O CTC-ES, por sua vez, solicitou diligência documental para esclarecimento da produção técnica do corpo docente. De modo a atender à solicitação, foi apresentado um Relatório de Diligência, conforme exigido, que foi analisado pelo Comitê da Área de Ensino e enviado para CTC-ES a fim de prosseguir na avaliação.

No dia 05 de abril de 2019, foi publicado o resultado de avaliação da proposta de Doutorado Profissional do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática do Ifes, sobre o qual a Comissão do Comitê de Área de Ensino, depois de várias considerações, recomenda a aprovação da proposta. Apesar da recomendação, o parecer do CTC-ES foi desfavorável à criação do curso de Doutorado em tela, com a justificativa de que a produção técnica não era compatível com o nível de doutorado profissional.

No dia 26 de abril de 2019, foi feita a solicitação de reconsideração ao CTC-ES. O pedido foi apreciado novamente pelo Comitê de Área de Ensino e, em seguida, passou pelo Colégio de Área de Conhecimento antes de ser reavaliado pelo CTC-ES. O Comitê de Área de Ensino novamente recomendou a proposta.

Apesar da segunda recomendação, no dia 04 de julho de 2019, o CTC-ES publicou a planilha com os resultados dos pedidos de reconsideração, constando a Não Recomendação para abertura do curso de Doutorado Profissional. Este parecer contrariou a recomendação da área de Ensino/Capes para abertura do curso.

Diante dos argumentos para a não recomendação, considerados genéricos pelo colegiado do Educimat/Ifes, foi feito um novo pedido de reconsideração em julho de 2019 (PELA; SILVA; LEITE; CAMPOS, 2019). Depois do novo pedido, a Capes marcou uma visita *in loco*, em outubro daquele ano, na qual uma comissão de professores designados pela entidade deveria averiguar as condições do Educimat/Ifes para gerir um curso de doutorado. Diante do relatório apresentado pela Comissão, o CTC-ES reconsiderou a decisão e, em sua 187ª Reunião (Conselho Superior - nº Processo SEI: 2303801121420190), o doutorado foi aprovado.

Durante todo este processo em busca de melhores condições para efetuar o ensino, a pesquisa e a extensão no segundo semestre de 2019, num esforço conjunto, reunindo Cefor, Reitoria do Ifes e Campus Vila Velha, o Educimat passou a pertencer fisicamente ao Campus Vila Velha, mantendo todo o capital acumulado tanto no Campus Vitória como no Cefor. Assim, o Programa passou a contar com uma melhor infraestrutura, sobretudo em relação aos laboratórios.

O Educimat, na ocasião já com oito anos de existência, apresentava uma produção técnico-científica que alcançava a soma de 1.811 produtos e um número de produções bibliográficas com a soma 2.015 títulos. Contava com 220 egressos titulados, uma média de 27,5 titulados por ano. Reunia 114 matrículas, uma média de 28 alunos/turma. O número de docentes subiu para 31, sendo 24 deles permanentes e 7 docentes colaboradores.

No ano de 2020, já como Programa do Campus Vila Velha, o Educimat abriu o primeiro edital de seleção para o doutorado. Em dezembro daquele ano, o Programa contava com 258 defesas de mestrado. O número de docentes na ocasião era de 25 professores permanentes, 3 professores colaboradores e 4 professores visitantes.

Não se pode falar da história do Educimat sem que seja mencionado seu principal idealizador, o professor Sidnei Quezada Meireles Leite (Figura 3). Mais do que um dos líderes da criação do Programa, ele se concentrou, “junto com seus companheiros, para que o mesmo tivesse as condições de alcançar a excelência” (SGARBI; PINTO; LOBINO, 2021, no prelo). Embora tenha nos deixado de forma tão repentina em 12 de janeiro de 2021, ele teve a grata satisfação de acompanhar algumas

etapas de seleção dos alunos que comporiam a primeira turma de doutorado em 2020, um dos seus grandes legados.

**Figura 3: Professor Sidnei Quezada Meireles Leite**



Fonte: Acervo dos autores.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Esse texto buscou registrar elementos da contextualização histórica do Programa Educimat como marco comemorativo de dez anos de sua existência. Essa data não passou despercebida, tendo em conta a celebração de 10 anos do Programa realizada virtualmente, em consequência do contexto pandêmico da covid-19<sup>2</sup>. Nessa ocasião, estavam presentes alunos e ex-alunos, professores e autoridades do Ifes.

Sem dúvidas, muitas pessoas trabalharam para construir este Programa: pessoas agindo em suas singularidades, unidas a outras singularidades marcantes, fazendo a diferença. É preciso manter viva aquela dialética entre o singular e o universal. Pessoas agem em uma realidade objetiva com determinações econômicas e políticas, em uma estrutura social. E nesta sociedade capitalista, alienada e alienante em que vivemos, na qual a própria educação tem sido transformada em mercadoria, não

---

2 EVENTO em comemoração aos 10 anos do Educimat. **Youtube**, 19 ago. 2021. Ifes Campus Vila Velha. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=inVz2iWv1xE>. Acesso em: 23 set. 2021.

é difícil se afastar do projeto original. Assim, não se pode esquecer que a criação do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática se deu dentro de um projeto de nação, de um projeto de educação que foi materializado em uma política pública em um momento histórico de expansão da educação pública como direito de todos. Dessa forma, espera-se que os sujeitos históricos que construíram e hoje constroem este programa não percam de vista a dialética destas duas dimensões: os sujeitos que em suas singularidades são potentes em suas ações e a visão de totalidade, de universalidade. Nesta busca não podemos nos esquecer que estamos em contextos bem diferentes daqueles que possibilitaram a criação do Programa e isto requer de todos muita união e resistência para manter tais conquistas feitas e continuar avançando rumo a um outro mundo possível.

## 5 REFERÊNCIAS

- BRASIL. Decreto nº 7.566, de 23 de setembro de 1909. Cria nas capitais dos Estados da República Escolas de Aprendizes Artífices, para o ensino profissional primário e gratuito. **Diário Oficial**, Rio de Janeiro, 26 de set. de 1909.
- BRASIL. Decreto nº 9.070, de 25 de outubro de 1911. Dá novo regulamento às escolas de aprendizes artífices. **Diário Oficial da União**, Seção 1, Rio de Janeiro, 27 de out. de 1911.
- BRASIL. Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 29 dez. 2008.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Expansão da Rede Federal**. 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/setec-programas-e-acoes/expansao-da-rede-federal> Acesso em: 16 out. 2021.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO; COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR; DIRETORIA DE AVALIAÇÃO. **187ª Reunião do CTS-ES**. 26 a 28 de junho de 2019. Pedido de Reconsideração Analisado no CTS-ES – Propostas Acadêmicas – Resultado Final. Brasília: MEC; Capes; DAV, 2019.
- INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO. **Institucional**: História. Disponível em: <https://ifes.edu.br/o-ifes?showall=1> Acesso em: 16 out. de 2021.
- INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO. **Resolução Conselho Superior nº 33**, de 25 de abril de 2016. Vitória, 2016.
- LEITE, S. Q. M. **Breve história da criação do Educimat**. Vitória: Ifes. Mineo, [2016].

PELA, J.; SILVA, A. R.; LEITE, S. Q. M.; CAMPOS, C. R. P. et. al. **Recurso à presidência da CAPES.** Vitória: Ifes. Mimeo. 2019.

SGARBI, A. D.; PINTO, S. L.; LOBINO, M. das G. F. Professor Sidnei Quezada: o engenheiro da educação em ciências. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica (DECT)**, Vitória, 2021. [No prelo].

SIMPÓSIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS DO ESPÍRITO SANTO, I., 29 e 30 de junho de 2017. **Anais Eletrônicos do I SIMPEC-ES.** Vitória: Ifes, 2017. Disponível em: <https://ocs.ifes.edu.br/index.php/simpeces/isimpeces>. Acesso em: 16 out. de 2021.

SUETH, J. C. R.; MELLO, J. C.; DEORCE, M. S.; NUNES, R. F. **A trajetória de 100 anos dos eternos Titãs:** da escola de Aprendizes Artífices ao Instituto Federal. Vitória: Instituto Federal do Espírito Santo, 2009.

## MAPEAMENTO DA PRODUÇÃO DA ÁREA DE CIÊNCIAS DO MESTRADO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA DO IFES - EDUCIMAT

### *MAPPING THE PRODUCTION OF THE SCIENCE AREA OF THE MASTERS IN SCIENCE AND MATHEMATICS TEACHING AT IFES - EDUCIMAT*

GIOVANI ZANETTI NETO  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
giovani@ifes.edu.br

CRISANE AQUINO MENEGHEL  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
crisanemeneghel@hotmail.com

**Resumo:** Em 2021, o Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo completou 10 anos de existência. O objetivo desse artigo foi mapear a produção das dissertações da linha de ensino de ciências da natureza do programa nesse período. Foi realizada uma pesquisa documental que observou nas dissertações produzidas parâmetros como ano de defesa, sexo da/o pesquisador, metodologia, referenciais teóricos, ação da pesquisa, local de realização, nível escolar investigado, tipo de escola e modalidade do produto educacional produzido. A análise indicou, por meio das ações das pesquisas e produtos educacionais desenvolvidos, forte alinhamento aos pressupostos dos mestrados profissionais, bem como apontou para a utilização de abordagens para o ensino de ciências da natureza que privilegiam perspectivas mais reflexivas, como a perspectiva freiriana, a Alfabetização Científica e a abordagem CTS/CTSA.

**Palavras-chave:** Ciências da natureza. Mestrado profissional. Dissertações. Mapeamento.

**Abstract:** *In 2021, the Graduate Program in Science and Mathematics Education at the Federal Institute of Espírito Santo completed 10 years of existence. The objective of this article was to map the production of dissertations in the nature science teaching line of the program during this period. A documental research was carried out that observed parameters such as year of defense, researcher's gender, methodology, theoretical references, research action, place of research, investigated school level, type of school and type of educational product produced in the dissertations produced. The analysis indicated, through the actions of research and educational products developed, a strong alignment with the assumptions of professional master's degrees, as well as pointed to the use of approaches to teaching natural sciences that favor more reflective perspectives, such as the Freirean perspective, Literacy Scientific and the STS approach.*

**Keywords:** *Natural sciences. Professional Masters. Dissertations. Mapping.*

## 1 INTRODUÇÃO

Em 2021, o Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (EDUCIMAT/ Ifes) do Instituto Federal do Espírito Santo completou 10 anos de existência. O Programa é de natureza interdisciplinar e está vinculado a Área 46- Ensino da CAPES/MEC. Iniciou suas atividades na modalidade Mestrado Profissional em 2011, sendo que em 2020 teve aprovado seu Doutorado

Profissional, participando, assim, da inauguração dessa modalidade de doutoramento no país. Este artigo tem como objetivo mapear a produção das dissertações da linha de ensino de ciências da natureza do programa. Esse mapeamento aconteceu a partir da análise do perfil dos concluintes e das características das pesquisas, assim como os principais referenciais teóricos e metodologias de pesquisa. Por se tratar de mestrado profissional, questões relativas à ação da pesquisa e ao produto educacional também foram contempladas.

## **2 METODOLOGIA**

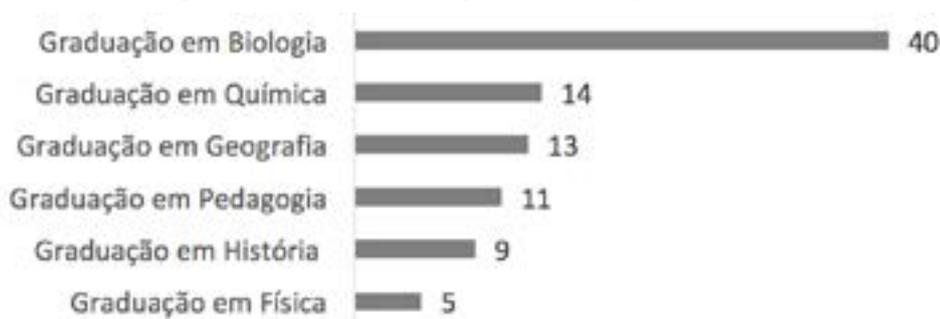
A pesquisa se caracteriza como qualitativa e quantitativa, de caráter exploratório e descritivo. Os dados foram obtidos a partir das fontes primárias de interesse, a saber, as dissertações produzidas no programa. Trata-se, então, da metodologia de pesquisa de documentação indireta do tipo pesquisa documental (LAKATOS, 2003) que tem por objetivo realizar um mapeamento inicial sobre o campo de interesse. Os dados analisados compreendem as dissertações produzidas na área de ciências do programa Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo entre 2013, quando as primeiras dissertações foram defendidas, até 2020. O acesso aos trabalhos foi feito pelo site do programa (IFES, 2021). O período de realização do mapeamento foi de maio a junho de 2021. Inicialmente as dissertações foram analisadas quantitativamente em uma tabela a partir dos parâmetros: ano de defesa, sexo da/o pesquisador, metodologia, referenciais teóricos, ação da pesquisa, local de realização da pesquisa, nível escolar investigado, tipo de escola e modalidade de produto educacional produzido. Observa-se que os somatórios das categorias podem exceder o valor de 100, pois com frequência mais de uma caracterização é atribuída a um mesmo parâmetro. Posteriormente, foram realizadas análises dos dados em função da legislação sobre os mestrados profissionais e das pesquisas na área de ensino de ciências da natureza.

## **3 ANÁLISE DAS DISSERTAÇÕES**

Foram analisadas 100 dissertações defendidas entre 2013 e 2020. As pesquisadoras (sexo feminino) constituíram a maioria das defesas, com 62 dissertações contra 38 pesquisadores do sexo masculino. As áreas de graduação de origem dos pesquisadores/as são: 40% Biologia, 14% Química, 13%

Geografia, 11% Pedagogia, 9% História e 5% Física. As demais graduações envolvem engenharias, educação física, matemática e direito.

**Figura 01 – Área de Graduação dos/as Pesquisadores/as**



Foi produzida uma nuvem de palavras, indicada na Figura 02, a partir das palavras chaves apontadas pelos/as pesquisadores/as nos resumos dos trabalhos. Da análise das palavras chaves foram excluídos os termos “ensino”, “educação”, “educativo”, “ciência”, “científico” e as preposições.

**Figura 02 – Nuvem de palavras das palavras-chaves das dissertações**

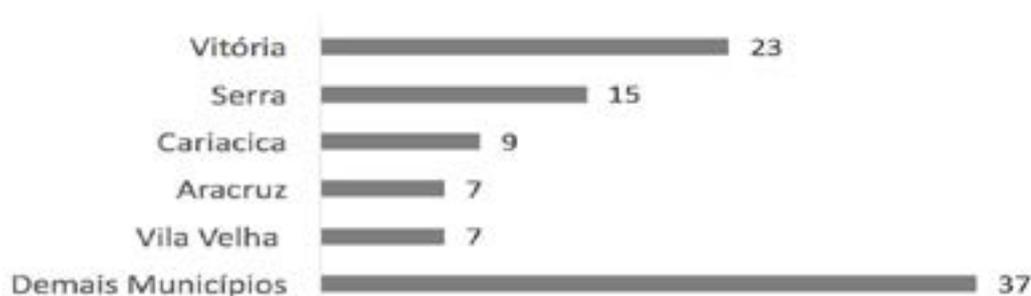


O termo “Não Formais” indica pesquisas realizadas em espaços não formais de aprendizagem ou educação não formal, sendo a palavra mais presente nas palavras-chaves das pesquisas com 33 citações. Os demais termos mais citados, na ordem decrescente de quantidade, foram: ambiente,

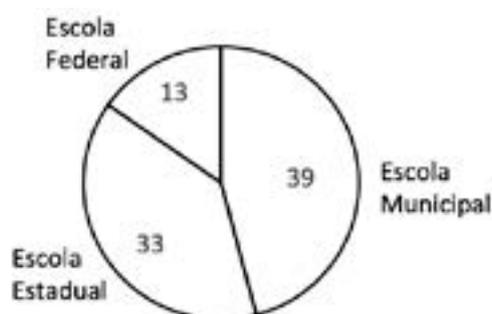
espaços, CTSA, alfabetização, crítica, formação, pedagogia e professor.

Das 100 dissertações analisadas, 92% desenvolveram suas ações no estado do Espírito Santo. Os demais estados presentes foram o Rio de Janeiro com 4 dissertações, a Bahia com 2 dissertações e Minas Gerais com 1 dissertação. Apenas 1 dissertação não teve o local da ação classificado, pois se tratou de uma investigação acerca de laboratórios de ensino de ciências de diversos estados brasileiros. O Espírito Santo possui 78 municípios, sendo que as ações de pesquisa, das dissertações analisadas, abarcaram 28 municípios (35%) do estado. A Figura 03 exibe a quantidade de ações de pesquisa por município do Espírito Santo. Observa-se que alguns trabalhos ocorreram em mais de um município, dado esse fato a quantidade apresentada é maior que 92.

**Figura 03 – Quantidade de ações de pesquisa realizadas por município do Espírito Santo**



A Figura 04 indica a distribuição das pesquisas por tipo de escola. Observa-se a predominância de pesquisas realizadas em escolas municipais e estaduais, seguidas pelas instituições federais. Os três agrupamentos mostrados na Figura 02 totalizam 85% das pesquisas, sendo que as demais dissertações abarcaram espaços não formais de aprendizagem, programas PIBID, conselhos escolares e unidades de saúde.



**Figura 04 – Distribuição das pesquisas por tipo de escola investigada**

Analisando os níveis escolares aos quais se destinaram as ações das dissertações investigadas, a Figura 05 indica que o ensino médio representa o nível escolar com maior número de ações, seguido pelo ensino fundamental. As ações ligadas a formação de professores, que constituem tipicamente ações de pós-graduação, representam significativa parcela das pesquisas realizadas.

**Figura 05 – Distribuição das pesquisas por nível escolar investigado**

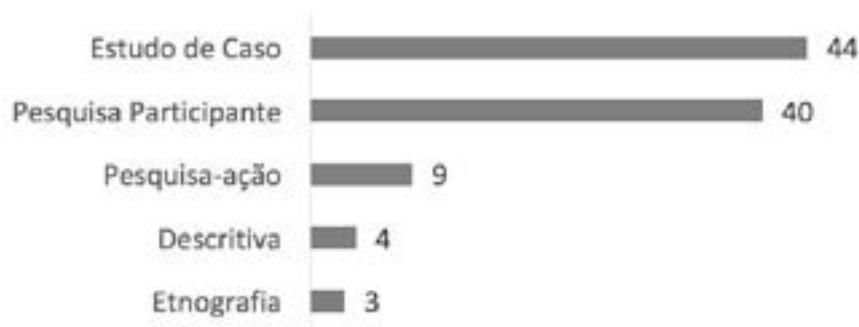


As demais instâncias e sujeitos de pesquisa apontados pelas dissertações envolveram o EJA/Proeja, sujeitos da educação especial, estudantes de licenciatura, educação infantil, participantes de conselhos escolares, EPT e alunos de pós-graduação.

### Metodologias das Pesquisas

A Figura 06 apresenta as metodologias de pesquisa utilizadas nas dissertações. Em apenas 4% dos trabalhos não houve o desenvolvimento de uma efetiva ação educacional, tendo a descrição dos processos como principal ação. Em 96% dos casos a pesquisa realizada contou com o desenvolvimento de uma ação concreta envolvendo sujeitos do processo educativo.

**Figura 06 – Metodologias de pesquisa utilizadas nas dissertações**

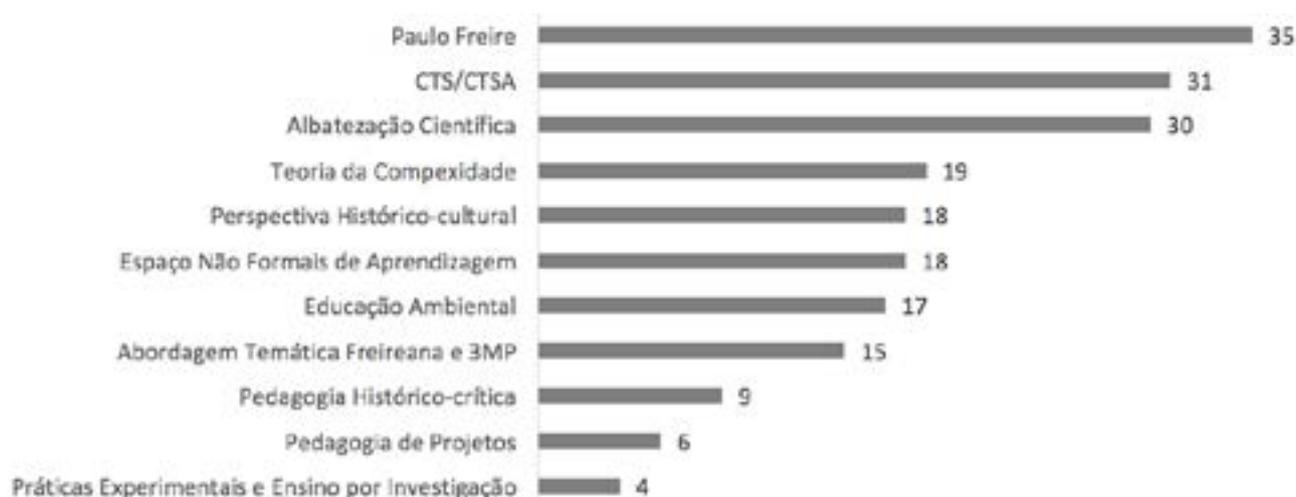


Destaca-se que a metodologia do estudo de caso foi a mais presente. Pondera-se, todavia, que a abordagem metodológica do estudo de caso utilizada nos trabalhos analisados difere da abordagem mais tradicional dessa metodologia (GIL, 2008; ANDRÉ, 2013; YIN, 2014) na qual o pesquisador faz um estudo em profundidade do lócus da pesquisa, por meio da análise de documentos, observações e entrevistas, mas sem interferir no processo analisado. Em 44 dos trabalhos identificados como estudo de caso foram realizadas ações sobre a realidade observada, como a realização de cursos de formação, projetos escolares e implementação de sequências didáticas com estudantes.

### Referenciais Teóricos das Pesquisas

A Figura 07 relaciona os principais referenciais teóricos indicados nas dissertações. Salienta-se a relevância da perspectiva freiriana de educação, seja na Abordagem Temática ou na estrutura dos Três momentos pedagógicos. A alfabetização Científica e o CTS/CTSA constituem as abordagens mais, consistentemente, utilizadas como referencial teórico, seguida pelas teorizações dos Espaços Não Formais de Aprendizagem e a Educação Ambiental. A Teoria da Complexidade aparece como um referencial que orientou a concepção educacional dos pesquisadores, assim como a perspectiva Histórico-Cultural e a Pedagogia Histórico-crítica.

**Figura 07 – Principais referenciais teóricos indicados nas dissertações**



Percebe-se que foram elencadas, para cada trabalho analisado, os principais referenciais teóricos indicados pelos autores. A título de exemplo, muitas pesquisas tiveram por ação um projeto escolar, mas nem sempre a Pedagogia de Projeto era tratada com um referencial teórico principal. Da mesma forma, a realização de práticas experimentais estava presente, por exemplo, em cursos de formação de professores, todavia não era indicada pelo pesquisador como um referencial central. Ademais, a Pedagogia Histórico-Crítica fundamentou muitos trabalhos, sem, contudo, ser a referência teórica principal.

### **Ações das Pesquisas**

Na modalidade dos mestrados profissionais, toda a concepção da pesquisa se organiza ao redor de uma ação educacional. A Figura 08 apresenta as principais ações desenvolvidas pelos pesquisadores nas dissertações analisadas. Pondera-se que uma mesma pesquisa, com frequência, utilizou-se de mais de uma ação. Por exemplo, um projeto escolar podia envolver momentos em sala de aula e uma aula de campo, ao passo que a aplicação de uma sequência didática alternou ações em grupo com práticas experimentais ou investigativas em laboratórios. Mesmo uma formação de professores podia envolver diferentes ações.

**Figura 08 – Principais ações de pesquisa indicados nas dissertações**



A análise das dissertações também apontou ações como desenvolvimento de jogos educacionais, feiras científicas, acompanhamento de professores em formação, intervenção em espaços não formais de aprendizagem, produção de filmes e exposições, clubes de ciência, atividades experimentais em laboratórios, acompanhamento de sujeito da educação especial, formação de conselheiros escolares e ambientais, análise de laboratórios de ciências e desenvolvimento de ambiente virtual de

aprendizagem.

### **Produtos Educacionais**

Uma das características presentes na estrutura dos mestrados profissionais é o produto educacional, que representa uma articulação entre pesquisa e formação docente (ZAIDAN, REIS, KAWASAKI, 2020). Consta que praticamente 100% das dissertações analisadas indicaram o Guia Didático como o produto educacional da pesquisa. Os guias didáticos produzidos procuraram, tipicamente, representar um material educacional, didático, que permitisse a reprodução da vivência realizada na pesquisa.

Destarte, uma pesquisa que desenvolveu um projeto escolar com estudantes das séries finais do ensino fundamental, por exemplo, apresentou como guia didático um roteiro, práticas e materiais didáticos que possibilitam a execução da mesma prática por outros docentes. Ou no caso de aulas de campo ou de espaços não formais de aprendizagem, foram desenvolvidos roteiros que exploram o ambiente de visitação e apresentam uma metodologia de realização da atividade educacional.

Nessa perspectiva, encontramos como produtos educacionais nas disserta es realizadas: sequências didáticas, jogos educacionais, caderno de práticas, filmes pedagógicos, documentários, aplicativos de celular, roteiros para práticas experimentais, roteiros de visitação de museus, orienta es para realização de forma es de professores e desenvolvimento de ambientes virtuais de aprendizagem. O programa possui um modelo de formata o para o produto educacional, sendo que estes estão disponibilizados para acesso na página do programa.

### **4 CONSIDERA ES FINAIS**

A Portaria n  7/2009 do MEC formalizou os mestrados profissionais no âmbito da Funda o Coordena o de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES – estipulando como um dos seus objetivos “transferir conhecimento para a sociedade, atendendo demandas específicas e de arranjos produtivos com vistas ao desenvolvimento nacional, regional ou local” (MEC, 2009). Logo, na área de educa o, as pesquisas dessa modalidade de mestrado orbitam ao redor da realiza o de a es educacionais concretas que visam transferir para a sociedade conteúdos, habilidades e atitudes

relacionadas aos processos de ensino e aprendizagem.

Nessa dimensão, a análise das dissertações da linha de ensino de ciências da natureza do Educimat/IFES demonstrou forte alinhamento à legislação, com o desenvolvimento de pesquisas que privilegiam ações de articulação entre ensino, pesquisa e extensão. Destacam-se as ações em espaços não formais de aprendizagem, além da realização das formações de professores como ação que expande para a sociedade o objetivo expresso na Portaria nº 7/2009 de “capacitar profissionais qualificados para o exercício da prática profissional avançada e transformadora de procedimentos” (MEC, 2009).

Por sua vez, a área de ensino de ciências da natureza apresenta distintos referenciais teóricos e metodologias de pesquisa. Alguns programas possuem foco na realização de atividades experimentais e no uso de referências cognitivistas, com foco em sequências operacionais e que destacam a aprendizagem de conteúdos. A análise das dissertações da linha de ensino de ciências da natureza do programa Educimat, por sua vez, apresentou abordagens que privilegiam perspectivas mais reflexivas, como a perspectiva freiriana, a Alfabetização Científica e a abordagem CTS/CTSA. E ainda, a presença de referências ao Pensamento Complexo, à Pedagogia Histórico-Crítica e à perspectiva Histórico-cultural indicam que, no programa, a reflexão sobre o ensino de ciências é referenciada às concepções mais amplas em educação.

## 5 HOMENAGEM

Esse artigo foi escrito em memória do professor Sidnei Quezada Meireles Leite, fundador do programa e grande entusiasta da área de ensino de ciências da natureza.

## 6 REFERÊNCIAS

ANDRÉ, Marli. O que é um estudo de caso qualitativo em educação? Revista da FAEEBA – **Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 22, n. 40, p. 95-103, jul./dez. 2013. Disponível em: < <https://www.revistas.uneb.br/index.php/faeeba/issue/view/412>>. Acesso em: 10 set. 2021.

GIL, Antonio Carlos. **Estudo de Caso**. São Paulo: Atlas, 2008.

IFES. Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (EDUCIMAT/Ifes). 2021. Dissertações. Disponível em: < <https://educimat.ifes.edu.br/index.php/dissertacoes>>. Acesso em: 9 jun. 2021.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de Metodologia Científica**. São Paulo: Atlas, 2005. MEC. Portaria normativa nº 7 do MEC, de 22 de junho de 2009. Dispõe sobre o mestrado profissional no âmbito da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES. 2009. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/port\\_mestrado\\_profissional1.pdf](http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/port_mestrado_profissional1.pdf)>. Acesso em: 30 jul. 2021.

YIN, Robert K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 5º ed. São Paulo: Bookman, 2014.

ZAIDAN, S.; REIS, D. A. F.; KAWASAKI, T. F. Produto educacional. Revista Brasileira de Pós-Graduação, v. 16, n. 35, p. 1-12, 24 jun. 2020. Disponível em: <<https://rbpg.capes.gov.br/index.php/rbpg/article/view/1707>>. Acesso em: 9 set. 2021.

## DEBATES CONCEITUAIS DE GRANDEZAS E MEDIDAS PARA O ENSINO: AÇÃO FORMATIVA COM ALUNOS DE UM MESTRADO PROFISSIONAL

### CONCEPTUAL DEBATES ON QUANTITIES AND MEASUREMENTS FOR TEACHING: FORMATIVE ACTION WITH STUDENTS OF A PROFESSIONAL MASTER'S DEGREE

**AYANDARA POZZI DE MORAES CAMPOS**  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
ayandara.campos@gmail.com

**MAYARA MORAES CARDOZO COUTINHO**  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
mayaramccoutinho@gmail.com

**MARIA AUXILIADORA VILELA PAIVA**  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
vililapaiva@gmail.com

**Resumo:** Este artigo contempla relato de uma ação formativa com alunos de mestrado do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo, ocorrida no segundo semestre de 2019. Trata-se de um estudo de natureza qualitativa em que se investigaram indícios de ressignificação de saberes para o ensino de conceitos do campo “Grandezas e Medidas”. No que tange à fundamentação teórica acerca dos saberes docentes, baseou-se nos estudos de Lee S. Shulman, Deborah L. Ball e Brent Davis, e, relativamente ao campo conceitual matemático, contou-se com considerações de Bento de J. Caraça, Paulo F. Lima e Paula M. B. Bellemain. Desenvolveu-se essa ação pautados no Concept Study, de modo que se enfatizaram os saberes que emergiram das práticas dos alunos participantes de mestrado, e, à medida que esses saberes foram compartilhados e investigados, verificaram-se indícios de contribuição para a ressignificação de saberes para o ensino dos participantes.

**Palavras-chave:** Formação de professor. Concept Study. Saberes docentes. Grandezas e Medidas.

**Abstract:** *This article addresses a formative action with master's students from the Postgraduate Program in Science and Mathematics Education of the Federal Institute of Espírito Santo, held in the second half of 2019. This qualitative research investigates evidence of knowledge resignification for teaching concepts in the field “Quantities and Measurements”. Studies by Lee S. Shulman, Deborah L. Ball, and Brent Davis gave the theoretical foundation for the teaching knowledge, while considerations by Bento de J. Caraça, Paulo F. Lima and Paula M. B. Bellemain supported the mathematical conceptual field. This action was developed based on the Concept Study to emphasize the knowledge emerging from the master's students' practices, and as this knowledge was shared and investigated, there was evidence of contribution to the resignification of knowledge for the participants' teaching.*

**Keywords:** *Teacher education. Concept Study. Teaching knowledge. Quantities and Measurements*

## 1 INTRODUÇÃO

O reconhecimento de que existem saberes próprios e necessários à docência (SHULMAN, 1987; BALL, THAMES, PHELPS, 2008; DAVIS, RENERT, 2014; PONTE, 2014; PAIVA, 2006; GIRALDO, RANGEL,

MENEZES, QUINTANEIRO, 2017) abre possibilidades para que pesquisas, estudos e contextos formativos busquem investigar e compreender os saberes que emergem das práticas docentes, a fim de contribuir para a profissionalização docente e o ensino da matemática.

Com essa perspectiva de investigação dos saberes proveniente das práticas docentes, consideramos que “o professor constrói, ao longo de sua carreira, saberes da experiência e que seu desenvolvimento profissional depende do modo como ele produz conhecimentos sobre essa prática” (PAIVA, 2006, p. 93). De modo que as experiências da própria prática docente são base para a ressignificação de saberes, como também apresentado por Giraldo et al. (2017, p. 8), “os saberes de matemática para o ensino são construídos ao mesmo tempo em que são mobilizados na prática profissional, e se produzem a partir dessa mobilização na prática”. Assim, compartilhamos, neste artigo, uma ação formativa com alunos do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (Educimat) do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes), nível mestrado profissional, desenvolvida com base nos saberes que emergiram das práticas desses docentes.

Ao relatarmos uma ação ocorrida em mestrado profissional, consideramos ser relevante destacar sobre o papel desta formação. De acordo com Paiva e Silva (2016, p. 14), o mestrado profissional tem “incumbência de formar professores para que práticas transformadoras e progressistas ocorram de forma a permitir uma continuidade em seu processo formativo por meio de várias ações que o mestrado propicia, dentre as quais se insere a pesquisa”. Esperamos que essa formação proporcione transformações sociais e pessoais por meio de ações que proporcionem aos alunos de mestrado reflexões sobre as práticas, num movimento de que, ao se formarem, estes tenham novas posturas ante o conhecimento e a prática docente.

Abordando ainda o mestrado profissional, Paiva e Silva (2016, p.15) pontuam que “se faz necessário o aprofundamento de pesquisas sobre a maneira como o professor e os profissionais da educação se formam nesse espaço”. Diante disso, ao relatarmos uma das ações do itinerário formativo da turma 2019 do Programa Educimat do Ifes, consideramos que contribuímos para a pesquisa neste âmbito e socializamos questões teóricas e metodológicas discutidas neste contexto.

Iniciamos essa exposição apresentando os estudos que embasaram o contexto formativo com alunos da turma 2019 do Programa Educimat do Ifes durante a disciplina Debates Conceituais em Matemática I. Na sequência, como os conceitos do campo “Grandezas e Medidas” corresponderam a tópicos das discussões dessa ação relatada, expusemos estudos teóricos e indicações dos referenciais curriculares do Brasil acerca desse campo. Adiante, descrevemos e analisamos dois momentos de discussões que ocorreram durante a ação formativa e concluímos com as considerações sobre a ação vivenciada pelos participantes.

## 2 EMBASAMENTO TEÓRICO

Pesquisadores como Lee S. Shulman e Deborah Loewenberg Ball propõem que os saberes necessários ao ensino podem ser categorizados e identificados de forma individual na ação docente, e, avançando nessa discussão, Davis e Renert (2014) estabeleceram os saberes para o ensino como um domínio emergente e participativo:

[...] o conhecimento disciplinar dos professores de matemática não pode ser reduzido a um corpo de conhecimento que pode ser catalogado, instruído e testado. Embora possa incluir alguns desses componentes, o elemento mais crítico do conhecimento de Matemática para o ensino é a disposição voltada para a evolução dos conceitos. Os professores devem ter mais do que acesso a um domínio estabelecido do conhecimento; eles devem ter meios para descompactar, interrogar, e elaborar – que é *substruct* – sua matemática (DAVIS; RENERT, 2014, p. 75-76, tradução nossa).

Assim como Davis e Renert (2014), compreendemos que os saberes de matemática para o ensino vão além de um *corpus* de conceitos e conhecimentos catalogados a serem concebidos, mas “uma forma de se relacionar com o conhecimento de matemática que possibilita ao professor estruturar situações de aprendizagem, interpretar conscientemente as ações dos alunos e ter flexibilidade para responder” (DAVIS; RENERT, 2014, p. 4, tradução nossa), possibilitando ao aluno investigar, avançar e construir os próprios conhecimentos.

Além disso, Davis e Renert (2014) propõem a existência e a indissociabilidade da matemática estabelecida, conceitos matemáticos e currículo, além da matemática produzida, coletividade da sala de aula e entendimento subjetivo, evidenciando a importância dos professores e seus saberes. E,

nessa linha, Ponte (2014, p. 346) também descreve que, ao olhar para o desenvolvimento profissional dos professores, “percebe-se que estes têm necessidades e potencialidades que importa descobrir, valorizar e promover”. Portanto, contextos formativos devem ser ajustados e organizados para atender às demandas dos docentes em formação. Concordando com essas perspectivas e considerando os professores como produtores de possibilidades matemáticas, primamos por discutir questões da prática dos alunos de mestrado, ante as demandas de investigação conceitual do campo “Grandezas e Medidas” por eles apresentadas.

Por meio da teoria da matemática para o ensino, Davis e Renert (2014) indicam a importância da dimensão colaborativa e pontuam que as possibilidades coletivas se envolvem e se desdobram em entendimentos individuais. Assim, a fim de desenvolverem saberes de matemática para o ensino, apresentam o Concept Study, “uma metodologia participativa por meio da qual professores interrogam e elaboram sua matemática” (DAVIS; RENERT, 2014, p. 35, tradução nossa). O Concept Study combina elementos de duas noções: a análise do conceito (*concept analysis*) com foco no conceito matemático e a pesquisa de aula (*lesson study*) adotando a estrutura colaborativa, em uma dinâmica em que professores investigam seus entendimentos mediante um conceito matemático que é tema disparador das discussões coletivas.

Dessa forma, para gerar a investigação e compartilhamento de saberes na ação que aqui relatamos, elegemos conceitos relacionados ao campo “Grandezas e Medidas”, motivados por algumas situações. Uma das situações foi a indicação das professoras responsáveis pela disciplina, os quais organizaram seminários como uma das ações propostas na disciplina. A seguir, apresentamos recorte do plano de ensino da disciplina de Debates Conceituais em Matemática I para melhor contextualização:

Discutir e construir os conceitos matemáticos básicos de Aritmética, Álgebra, Geometria, Tratamento da Informação/estatística, Grandezas e Medidas, Números e Operações direcionados à apropriação de uma Matemática para o ensino. Trabalhar esses conceitos dentro de uma perspectiva, histórica, social e cultural. Debater a diversidade de aplicações desses conceitos em situações do dia a dia, dentro do contexto da própria matemática e na relação com outras disciplinas/áreas do conhecimento. Utilizar tendências de pesquisas em educação matemática como subsídio para as discussões [...] (SAD; PAIVA, 2019, p. 1).

Depois, a segunda motivação para o direcionamento deste campo conceitual foi a demanda de desenvolvimento de projeto piloto da pesquisa de mestrado de Campos (2021), primeira autora deste texto, intitulada “Concept Study na formação de professores que ensinam matemática: um estudo colaborativo do conceito de área para o ensino”. Outra situação que justifica a relevância deste estudo pode ser confirmada a partir da revisão de literatura realizada por Campos (2021), ao verificarmos que essa indicação de discussão conceitual também era apresentada em outros estudos que indicaram a complexidade dos conceitos e necessidades de aprofundamento conceitual do campo “Grandezas e Medidas” (LIMA; BELLEMAIN, 2010; MORAIS; TELES, 2016).

O campo “Grandezas e Medidas” contempla tópicos que contribuem para a consolidação e ampliação da noção de número e das noções geométricas e são relevantes para a construção do pensamento matemático. Além disso, Caraça (1951) nos conduz à reflexão sobre o ato de medir e à aplicação dele em situações cotidianas, e, em Lima e Bellemain (2010), identificam-se aspectos relacionados aos seus usos sociais, utilizações nas técnicas, nas ciências e articulações com outras disciplinas e a temas da própria matemática.

Ao verificarmos o que tratam as referências curriculares do Brasil, Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e Base Nacional Comum Curricular (BNCC), identificamos que o campo “Grandezas e Medidas” contempla estudos relacionados a estimativas, comparação, medição, grandezas físicas, grandezas associadas à troca de bens e grandezas geométricas e em ambas as referências são relatadas a importância do estudo de conceitos. Os PCNs (1998) sugerem que, para a abordagem de tópicos do campo “Grandezas e Medidas”, sejam utilizadas situações-problema envolvendo composição e decomposição de figuras e procedimentos de contagem por estimativas e aproximações. Além disso, verificamos que o documento enfatiza os estudos dos conceitos relacionados a essa temática que ocorrem por meio de metodologias que favoreçam a compreensão das noções envolvidas. Complementando, a BNCC (2017) sugere a apresentação inicial com unidades não convencionais e a discussão de questões relacionadas aos conceitos de medições e comparações. Nesses documentos, também é apresentada a preocupação na ênfase relacionada às transformações de unidades convencionais, à ausência de processos investigativos e à excessiva recorrência ao uso de fórmulas.

No que diz respeito à abordagem sobre o estudo da geometria e das grandezas geométricas, vale ainda destacar as considerações de Lima e Bellemain (2010), segundo os quais as experiências de visualização e de manipulação de objetos do mundo físico são importantes, contudo advertem que “atividades de movimentação, manuseio, visualização e representação gráfica não são suficientes [...] é imprescindível que, de forma simultânea e progressiva, os conceitos matemáticos associados aos objetos físicos e aos desenhos ou às imagens (às representações gráficas) sejam ensinados e aprendidos” (LIMA; BELLEMAIN, 2010, p. 138), de modo que o próprio aluno estabeleça relações, observe regularidades e padrões e pense matematicamente.

Considerando os documentos norteadores que citam o uso de unidades não convencionais para o ensino de conceitos do campo “Grandezas e Medidas” e as abordagens apresentadas por Lima e Bellemain (2010), partimos do princípio de que, para a construção dos conceitos desse campo, se devem enfatizar as discussões sobre o que é medir, as grandezas envolvidas nas medições e posteriormente a escolha da unidade de medida.

### **3 A AÇÃO FORMATIVA COM ALUNOS DE MESTRADO PROFISSIONAL**

Apresentamos, nesta seção, breve descrição da ação formativa realizada com alunos da turma 2019 do Programa Educimat do Ifes, linha de Educação Matemática, ocorrida nas dependências do Centro de Referência em Formação e em Educação a Distância do Ifes. Para essa exposição, adotamos transcrições dos registros audiovisuais e registros escritos dos alunos de mestrado.

Os sujeitos envolvidos na ação foram a primeira e segunda autoras deste texto, responsáveis pelo planejamento, e as professoras da disciplina que colaboraram na execução da ação. Na descrição dos dados, as alunas responsáveis pela ação são apresentadas como Formadora A e Formadora M e as professoras da disciplina como Professora D e Professora L. Os sujeitos de pesquisa foram 12 alunos de mestrado matriculados na referida disciplina, sendo dez licenciados em Matemática e dois em Pedagogia, os quais são identificados na exposição dos dados como participantes, cada qual com uma letra do alfabeto maiúscula.

Com o objetivo de contribuir para a ressignificação de saberes do ensino de Grandezas e Medidas, a ação formativa teve início com a apresentação da proposta de discussão e investigação dos conceitos do campo “Grandezas e Medidas”; em seguida, realizamos a leitura do Termo de Cessão de Imagem e Voz; e, mediante a autorização dos pares e assinatura do termo, iniciamos a gravação e encaminhamos as tarefas previstas.

Sendo assim, o ponto de partida da ação formativa foi a investigação das percepções do grupo acerca do campo “Grandezas e Medidas”. A seguir, no intuito de que as experiências emergissem e houvesse engajamento do grupo, propomos situações-problema com tarefas práticas. Finalizando a ação formativa do estudo da construção histórica e questões sobre aspectos teóricos do campo “Grandezas e Medidas”, discutimos sobre o ensino de Grandezas e Medidas na educação básica. Nesse relato, trazemos recortes de dois momentos: a discussão coletiva em torno das primeiras percepções e a prática realizada em equipes com base em uma situação-problema.

Para investigarmos as percepções dos participantes, propusemos três questionamentos: O que podemos medir? Como podemos medir? O que é medir? Essas questões foram lançadas no quadro, e, à medida que os alunos de mestrado iam compartilhando, fazíamos os registros no quadro. A seguir, no quadro 1, apresentamos as percepções que surgiram mediante as questões disparadoras.

**Quadro 1 – Primeiras percepções compartilhadas**

O que podemos medir?	Como podemos medir?	O que é medir?
<ul style="list-style-type: none"><li>• objetos</li><li>• distância</li><li>• altura</li><li>• rua</li><li>• tudo que tem massa</li><li>• grandezas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• instrumento de medida</li><li>• estabelecer uma unidade</li><li>• comparando</li><li>• relacionando o que quer medir com o número</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• comparar</li><li>• avaliar</li><li>• estabelecer uma unidade de medida</li><li>• calcular</li><li>• estabelecer um tamanho</li><li>• mensurar</li><li>• atribuir um número</li></ul>

Fonte: Elaborado pelas pesquisadoras, 2019.

Para ilustrarmos essa dinâmica de discussão que gerou o quadro acima, descrevemos alguns enunciados relacionados à terceira pergunta: O que é medir?

**Participante S:** [...] eu não acho que medir é contar, contar está dentro... o conjunto das

coisas contáveis é um subconjunto das coisas que podem ser medidas, você pode medir e não contar, mas não pode contar e não medir, estou levantando essa ideia.

**Professora L:** Mas eu contei alguma coisa? [...]

**Professora D:** Está falando que contar é medir? Contar passa pela medida? [...]

**Participante S:** Isso, se você contou você mediu, mas você pode medir e não contar

**Participante T:** Espera aí, que eu estou fazendo um diagrama do que o Participante S falou!

No que concerne à discussão sobre contar e medir, Cunha (2008) indica que essas são ações básicas da matemática, as quais estão articuladas aos termos discreto e contínuo.

O termo discreto e o contínuo, quando associado a grandezas, resultam em grandezas discretas ou grandezas contínuas: as grandezas discretas são relacionadas a objetos contáveis, por exemplo, o número de carros no estacionamento ou o número de maçãs numa caixa; já, as grandezas contínuas são as possíveis de serem medidas. Por exemplo, a altura, o peso, o ângulo, o tempo (CUNHA, 2008, p. 31).

Portanto, há grandezas contáveis, as quais são objetos de contagem e também denominadas discretas, que se referem à ação de contar. Ademais, existem outros tipos de grandezas chamadas contínuas, as quais são relacionadas às medidas que refletem a ação de medir.

Nesse momento da formação, verificamos que a maioria dos professores possuía poucos elementos para discutir as noções de contagem e medida, assim ampliamos a argumentação trazendo a questão da articulação entre objetos matemáticos, físicos e gráficos e apresentamos o esquema conceitual das grandezas geométricas – objeto geométrico, grandezas e medidas (LIMA; BELLEMAIN, 2010). Desse modo, a um mesmo objeto é possível associar várias grandezas.

Em seguida, ampliamos o debate, ao problematizarmos a percepção “comparar”; para isso, indicamos uma situação-problema:

**Formadora M:** Já que eles falaram comparar, vamos fazer a dinâmica que a Professora D sugeriu? (Neste momento, a Formadora M se posicionou ao lado da Formadora A) [...]

**Participante J:** A Formadora M é maior assim (sinalizou a posição vertical), mas assim (sinalizou a posição horizontal) a Formadora A é maior.

**Participante W:** Depende da inferência.

**Participante T:** A Formadora M é maior que a Formadora A na vertical.

**Participante W:** Nós não medimos para saber isto, mas estamos comparando as duas!

**Participante M:** Nós não medimos, qual a altura então de cada uma?

**Professora D:** Quando você fala que medir é comparar, você está dizendo que são a mesma

coisa, quer dizer, você pode comparar sem medir, não pode?

**Participante T:** Então medir é atribuir um número!

O diálogo indica que o grupo inicia com a percepção de medir como comparar. Em meio ao debate, surgiram outros diálogos sobre o ato de medir, entre os quais a escolha de parâmetro e a atribuição de número, que foram importantes para gerar novos entendimentos e estruturar conhecimentos, no sentido de que, para medirmos, comparamos; contudo, só comparar não é medir, a comparação faz parte da ação de medir. Dando continuidade às tarefas previstas, propomos uma outra situação-problema (quadro 2), no intuito de que as experiências docentes fossem compartilhadas.

#### Quadro 2 - Situação-problema

Na semana passada o Sidnei contou que a comissão do MEC irá visitar as instalações do Cefor. Nesta ocasião, ele pretende apresentar alguns dos produtos educacionais produzidos pelo Educimat. Para isto, ele vai precisar colocar uma única prateleira com a exposição. Essa prateleira será colocada nos fundos da sala 2 do 1º andar, da porta até a janela. Sidnei precisa informar ao marceneiro sobre o serviço, mas, está atarefado, vamos ajudá-lo nessa tarefa?

Fonte: Elaborado pelas pesquisadoras, 2019.

Para resolvermos a tarefa, disponibilizamos quatro tipos de materiais: EVA com medidas 10cm x 10cm, palitos de picolé, barbante e canudos. Os alunos de mestrado dividiram-se em quatro equipes, cada uma com um tipo de material. A seguir, na figura 1, apresentamos imagens da resolução da situação-problema.

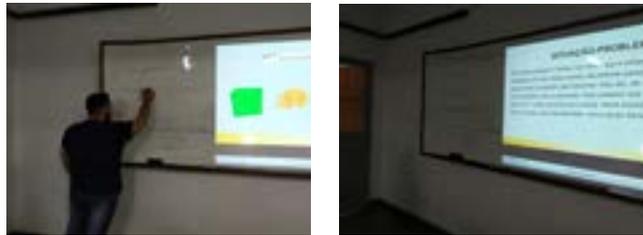
**Figura 1 – Alunos de mestrado resolvendo a situação-problema**



Fonte: Dados das pesquisadoras, 2019.

Depois de ter sido realizada a medição, os resultados que cada equipe obteve foram socializados com o grupo (figura 2), e um representante de cada equipe foi ao quadro compartilhar o resultado.

Figura 2 – Registros da resolução da tarefa proposta



Fonte: Dados das pesquisadoras, 2019.

Após os registros compartilhados, dialogamos sobre os processos envolvidos para a realização da tarefa. Um dos temas dessa discussão foi o enunciado da situação-problema e a importância da problematização e de questões que promovam a investigação.

**Formadora A:** Quando elaboramos o problema, nossa proposta foi especificar da janela à porta, porque se tivéssemos colocado da janela a janela, vocês poderiam ter outra interpretação, então, descrevemos da janela a porta, principalmente porque aqui na frente não tem aquela viga [...] nosso objetivo foi auxiliar na resolução [...]

**Participante L:** Mas se você tiver um aluno deficiente visual, você tem que explicar bem, senão ele poderia não ter o mesmo entendimento que o nosso [...] E nós ficamos também na dúvida. Eu acho que teria que referenciar mais, mas no nosso caso a gente perguntou a vocês, e os alunos também iriam perguntar qual era a referência. Agora, se fosse uma questão que não tivesse como questionar, eu acho poderia resolver usando a parede que não era a que a questão estava pedindo.

**Professora D:** Essa questão de a gente dar todas as dicas, temos que discutir. Se você faz uma questão mais aberta, isso faz com que surjam várias soluções. Isso é bom também, depende do objetivo da aula, mas não é bom dar todo problema com todos os detalhes.

**Participante L:** Se for para reflexão, abrir possibilidades de resolução, por exemplo, sim. Eu agora estou olhando da porta à janela e lá na frente não tem as colunas, no caso, a gente aqui não considerou as colunas, a gente desconsiderou, então ficou como do outro lado, então não houve diferença de usarmos um lado ou outro, mas agora pensando em uma construção de armário, um marceneiro iria vir aqui e fazer então, a não ser que fosse uma exigência de a pessoa querer unir de lado a lado, também daria certo.

O enunciado do Participante L proporcionou que outros alunos de mestrado se engajassem à discussão e contribuíssem com suas vivências escolares e extraescolares relacionadas ao campo “Grandezas e Medidas”. Já o Participante J citou que, ao fazer a medição com o barbante, teve a necessidade de usar unidade de medida padronizada e, como não tinha uma régua, pensou em utilizar seu palmo. Ele

ainda compartilhou que aprendeu a medir com o palmo de sua mãe, e outros também socializaram experiências com o uso de unidades de medidas não padronizadas, indicando a participação ativa do grupo e interesse na discussão coletiva.

Diante disso, foi possível perceber que alguns aspectos da padronização das unidades de medida não tinham sido internalizados por todos os presentes, visto que o entendimento da demanda de adotar unidade de medida padronizada para a resolução da tarefa era compartilhado por outros. Nesse contexto, percebemos quanto conhecimentos individuais e coletivos se entrelaçam e se complementam, contribuindo para a ampliação de saberes.

Durante essa troca de experiências, os participantes com formação em Pedagogia contaram vivências com alunos da educação infantil e dos anos iniciais do ensino fundamental, indicando a importância de situações de aprendizagem envolvendo manipulação em que fossem utilizados materiais concretos, no intuito de contribuir para a compreensão de conceitos do campo “Grandezas e Medidas”. Essa situação é descrita por Lima e Bellemain (2010), caracterizando a relevância de propostas mediante o manuseio e a visualização de objetos do mundo físico e representações gráficas, com o objetivo de proporcionar explorações e abstrações pelos alunos.

Nessa linha, Davis e Renert (2014, p. 4), ao tratarem sobre situações de aprendizagem que contribuem para que os próprios alunos produzam conhecimentos, descrevem que o professor deve estruturar propostas que auxiliem os alunos a “estender entendimentos e expandir o alcance de suas possibilidades de interpretações por meio do acesso a conexões poderosas e práticas apropriadas”.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A proposta desta ação formativa, ao fundamentar-se na matemática para o ensino, tendo como ponto de partida os saberes emergentes e compartilhados das práticas dos alunos de mestrado, desenvolveu-se com vistas a contribuir com a ressignificação dos saberes para o ensino. A fim de alcançarmos esse objetivo, atentos às demandas dos envolvidos, conduzimos estudos das bases históricas, documentos legais norteadores da educação e primamos pela resolução de situações que contribuíssem para

reflexões sobre o ensino do campo “Grandezas e Medidas”.

Diante disto, verificamos que os entendimentos e os questionamentos apresentados e discutidos geraram reflexões sobre e para a prática docente dos envolvidos. Nesse contexto, ao considerarmos a articulação dos diversos saberes necessários no ato de educar, identificamos que os saberes compartilhados e investigados foram essenciais para a troca de experiências e discussões, dando indícios de contribuições para que saberes para o ensino da matemática fossem ressignificados.

## 5 REFERÊNCIAS

BALL, Deborah Loewenberg; THAMES, Mark Hoover; PHELPS, Geoffrey. Content knowledge for teaching: what makes it special? **Journal of Teacher Education**, Turquia, v. 59, n. 5, 2008. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0022487108324554>. Acesso em: 14 set. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 22 set. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>. Acesso em: 13 set. 2021.

CAMPOS, Ayandara Pozzi de Moraes. **Concept study na formação de professores que ensinam matemática**: um estudo colaborativo do conceito de área para o ensino. 2021. 159f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Instituto Federal de Educação do Espírito Santo, Vitória, 2021.

CARAÇA, Bento de Jesus. **Conceitos Fundamentais da Matemática**. Lisboa: Tipografia Matemática, 1951.

CUNHA, Micheline Rizcallah Kanaan da. **Estudo das elaborações dos professores sobre o conceito de medida em atividades de ensino**. 2008. 135f. Tese (Doutorado em Educação), Universidade Estadual de Campinas, 2008.

DAVIS, Brent; RENERT, Moshe. **The math teachers know**: profound understanding of emergent mathematics. New York: Routledge, 2014.

GIRALDO, Victor; RANGEL, Letícia; MENEZES, Fábio; QUINTANEIRO, Wellerson. (Re)construindo saberes para o ensino a partir da prática: investigação de conceito e outras ideias. In: Seminário Nacional de Histórias e Investigações de/em Aulas de Matemática, IV, 2017, Campinas. **Anais eletrônicos...** Campinas: CEPEN, 2017. Disponível em: <https://www.cempem.fe.unicamp.br/>. Acesso em: 25 set. 2021.

LIMA, Paulo Figueiredo; BELLEMAIN, Paula Moreira Baltar. **Grandezas e Medidas**. In: João Bosco

Pitombeira Fernandes de Carvalho (Coordenação). Matemática: Ensino fundamental. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2010. Cap. 8, p. 167-200.

MORAIS, Maria das Dores de; TELES, Rosinalda Aurora de Melo Teles. **Grandezas e medidas no ciclo de alfabetização**. Brasília: Ministério da Educação, 2014.

PAIVA, Maria Auxiliadora Vilela. O professor de Matemática e sua formação: a busca da identidade profissional. *In*: NACARATO, Adair M.; PAIVA, Maria A. V. (org.). **A formação do professor que ensina matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006. cap.6, p. 89-112.

PAIVA, Maria Auxiliadora Vilela; SILVA, Sandra Aparecida Fraga da. **Formação de professores: Teorias e Pesquisas em educação de Ciências e Matemática**. Curitiba: CRV, 2016;

SAD, Ligia Arantes; PAIVA, Maria Auxiliadora Vilela. **Plano de ensino: Planejamento da disciplina Debates Conceituais em Matemática I**. Vitória: Ifes, 2019.

SHULMAN, Lee, S. **Knowledge and teaching: foundations of the new reform**. Harvard Educational Review, v. 57, p. 1-21, 1987.

# APRENDIZAGEM BASEADA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO FUNDAMENTAL: VALIDAÇÃO DE UM CENÁRIO SOCIOAMBIENTAL

## PROBLEM-BASED LEARNING IN ELEMENTARY EDUCATION: VALIDATION OF A SOCIOENVIRONMENTAL SCENARIO

VERÔNICA ISAURA DO ROZÁRIO DE VASCONCELOS  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
veronicarozario@gmail.com

MANUELLA VILLAR AMADO  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
manuella@ifes.edu.br

**Resumo:** A escolha da metodologia utilizada nas aulas, principalmente do ensino fundamental, é de grande importância para despertar o interesse do aluno pela aprendizagem. A construção de um cenário-problema que favoreça a investigação e a participação crítica dos alunos é uma etapa importante a ser realizada na metodologia Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP) para o ensino de Ciências. Neste trabalho, de abordagem qualitativa, apresentamos a análise da aplicação de um instrumento de validação, construído com temática socioambiental, que foi preenchido por 15 professores a respeito do planejamento da ABRP intitulada “Parque Urbano Sítio Batalha: Você já ouviu falar?”. Após a análise dos dados, algumas adequações foram feitas no planejamento. O resultado da validação mostra que a proposta de planejamento da ABRP é adequada para os objetivos programados, como a interdisciplinaridade e a implementação da ABRP na sala de aula do ensino fundamental.

**Palavras-chave:** Aprendizagem Baseada Em Problemas. Pbl. Espaço Não Formal. Educação Ambiental.

**Abstract:** *The choice of the methodology used in the classes, mainly in elementary school, is of great importance to awaken the student's interest in learning. The construction of a problem scenario that favors students' research and critical participation is an important step to be carried out in the Problem-Based Learning (PBL) methodology for science teaching. In this work, with a qualitative approach, we present the analysis of the application of a validation instrument, built with a socio-environmental theme, which was filled out by 15 teachers regarding the PBL planning entitled “Urban Park Sítio Batalha: Have you heard of it?”. After analyzing the data, some adjustments were made in the planning. The result of the validation shows that the PBL planning proposal is adequate for the programmed objectives, such as interdisciplinarity and the implementation of PBL in the elementary school classroom.*

**Keywords:** *Problem Based Learning. Pbl. Non-Formal Space. Environmental Education.*

## 1 INTRODUÇÃO

A escola, por ser um espaço de aprendizagem, deve estar aberta ao pluralismo metodológico. “O objetivo essencial que está por detrás da abordagem pluralista não é o de substituir um conjunto

de regras por outro conjunto do mesmo tipo, mas argumentar no sentido de que todos os modelos e metodologias, inclusive as mais óbvias, tem vantagens e restrições” (LABURU, ARRUDA & NARDI, 2003, p. 251).

A proposta da metodologia da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP) é uma abordagem metodológica em que o aluno é a parte principal do processo. A ABRP é considerada uma metodologia de ensino centrada no aluno (por isso designada por aprendizagem) que parte sempre de um problema real do cotidiano, cuja resolução se revela importantes em termos pessoais, sociais e/ou ambientais (VASCONCELOS & ALMEIDA, 2012, p. 11).

“A metodologia ABRP pretende o desenvolvimento de competências de comunicação, de pensamento crítico, de tomada de decisões, de auto e heteroavaliação, entre outras e não meramente a aquisição de conhecimentos” (VASCONCELOS & ALMEIDA, 2012, p. 12). Ottz et.al (2014) afirma que o questionamento, a investigação e a aprendizagem de novos conceitos são potencialidades educativas de um ensino de Ciências para a ABRP, o que vai ao encontro da formação do cidadão crítico e participativo na sociedade atual. Uma vez que, Chassot (2000) dizia que a nossa responsabilidade maior no ensinar Ciência é procurar que nossos alunos e alunas se transformem, em homens e mulheres capazes de realizar uma leitura crítica do mundo, se tornando alfabetizados cientificamente.

Na metodologia ABRP, é apresentado ao aluno um cenário-problema, de onde eles, em pequenos grupos, formularão questões de investigação, procurando soluções para o problema apresentado através do cenário. Esse cenário pode promover a integração de conteúdos de duas ou mais disciplinas tornando a busca pelo conhecimento mais amplo e benéfico ao aluno. A criação de um cenário-problema é uma etapa importante da ABRP, pois é através desse material que o professor deve motivar os alunos para a discussão do problema a ser trabalhado em sala de aula de forma colaborativa.

O objetivo dessa pesquisa foi validar uma proposta de planejamento de uma ABRP, segundo Vasconcelos & Almeida (2012), a um grupo de professores da educação básica a fim de averiguar sua articulação com a metodologia, sua interdisciplinaridade, sua promoção do 3º eixo estruturante da Alfabetização Científica (entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente- CTSA) e sua viabilidade para a implementação na sala de aula.

## 2 CAMINHOS METODOLÓGICOS

Trata-se de uma pesquisa de abordagem qualitativa, onde uma proposta de planejamento da ABRP, de acordo com Vasconcelos & Almeida (2012) foi discutida e analisada, *a priori*, por pares com o intuito de promover uma discussão sobre o cenário. A validação aconteceu com 15 professores da educação básica, sendo alunos e ex-alunos do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (EDUCIMAT), do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes); professores da Educação Básica da Rede Municipal de Vila Velha/ES e alunos e ex-alunos do curso de Especialização em Educação e Divulgação em Ciências (EDIV), também do Ifes. O cenário problema intitulado “Parque Municipal Urbano Sítio Batalha: Você já ouviu falar?” foi validado por meio de um instrumento de análise e avaliação do planejamento construído por Amado (2014) com base em Vasconcelos & Almeida (2012).

De acordo com Ottz et. al (2015), o instrumento de avaliação não avalia apenas o cenário problemático elaborado pelo professor, mas todas as etapas que envolvem o planejamento da ABRP. Dentro do instrumento de análise de Amado (2014) são avaliados: a contextualização do tema; a contextualização curricular; o tempo designado em relação às atividades do ciclo tutorial; os pré-requisitos conceituais relativos à idade do público alvo da ABRP; os objetivos específicos; as articulações disciplinares; a relação entre a problemática apresentada e os conceitos científicos; a formulação central do cenário; a relação do cenário com a problemática socioambiental; a articulação do cenário com o espaço de educação não formal; o levantamento de questões problemas; o produto final; a fonte de dados; os passos do ciclo tutorial; a aplicação; a proposta de avaliação; a originalidade da ABRP e, por fim, a clareza e a inteligibilidade da proposta.

No formulário, para cada questão do instrumento de análise, foi direcionada uma pergunta e, em seguida, uma escala de pontos com valores de suficiência de 1 a 5, sendo 1 para o menos coerente e 5 para o mais coerente. Com isso, foi permitido comprovar diferentes níveis de opinião a respeito da proposta analisada. Foi solicitado aos professores participantes a justificativa aos pontos fortes e fracos, para que fossem feitas as mudanças para minimizar os pontos fracos evidenciados pelo avaliador. O último item do formulário foi a respeito da utilização da proposta apresentada em sua

sala de aula.

### **3 PLANEJAMENTO DA ABRP**

O cenário do planejamento da ABRP “Parque Municipal Urbano Sítio Batalha: Você já ouviu falar?” foi construído dentro de um contexto real para estimular a participação dos alunos em debates e discussões capazes de promover reflexões a partir de questões socioambientais envolvidas com a implementação do Parque Municipal Urbano Sítio Batalha.

Para a construção do cenário problema foi feito um levantamento documental por meio de consulta a leis, decretos e portarias publicadas no Diário Oficial do Município; através de ATAS das reuniões para a implementação do Parque, e pelos materiais disponibilizados pela coordenação do parque.

O planejamento das atividades desenvolvidas no cenário intitulado “Parque Municipal Urbano Sítio Batalha: Você já ouviu falar?” (Anexo A) foi elaborado conforme Vasconcelos e Almeida (2012).

### **4 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

O planejamento da ABRP intitulada “Parque Municipal Urbano Sítio Batalha: Você já ouviu falar?” teve como objetivo identificar os questões socioambientais existentes no parque, debatendo as relações entre os aspectos sociais, culturais e ecológicos construídos ao longo do processo histórico de implementação do parque.

O cenário é verídico e apresenta para os alunos um parque (desconhecido por muitos, por isso o título da ABRP) que é uma unidade de equilíbrio entre o urbano e o natural no centro da cidade de Vila Velha/ES. A implementação do parque foi uma conquista dos movimentos comunitários dos bairros em parceria com o Ministério Público do Espírito Santo (MPES), que foram contra a possível venda, por parte da Prefeitura da cidade, dos mais de 48.000,00 m<sup>2</sup> para a construção de um empreendimento imobiliário. A união dos moradores em prol de um bem comum resultou no projeto de criação do parque. Com isso, esperam-se proporcionar aos alunos uma sensação de pertencimento, pois como afirma Tavares (2014), a necessidade de pertencimento social é uma condição humana universal, pela qual todos os grupos e indivíduos lutam incessantemente, ao mesmo tempo em que sofrem quando

não conseguem essa inserção.

A tabela 1 aponta os valores de suficiência dos questionamentos levantados no instrumento de análise e validação do planejamento da ABRP “Parque Municipal Urbano Sítio Batalha: Você já ouviu falar?”

**Tabela 1 - Resultado das análises da validação por pares referente à ABRP proposta**

ITENS AVALIADOS	1	2	3	4	5
Tema (Contextualização)	-	-	-	1	14
Contextualização curricular	-	-	-	-	15
Tempo	-	-	2	9	4
Pré- requisitos	-	-	-	2	13
Objetivos específicos	-	-	-	5	10
Articulações disciplinares	-	-	-	3	12
Conceitos	-	-	-	1	14
Cenário	-	-	-	2	13
Cenário (perspectiva CTSA/Sustentabilidade)	-	-	-	1	14
Cenário (articulação com espaço de educação não formal)	-	-	-	-	15
Levantamento de questões-problema	-	-	-	1	14
Produto final	-	-	-	2	13
Fonte de dados	-	-	-	3	12
Passos do ciclo tutorial	-	-	2	4	9
Aplicação *	-	-	-	2	12
Proposta de avaliação	-	-	-	8	7
Originalidade da proposta ABRP	-	-	1	3	11
Clareza e inteligibilidade da proposta	-	-	2	3	10

Fonte: autoria própria (2021). \* Um dos professores não avaliou esse item.

De acordo com os resultados apurados da tabela 1, foi possível analisar alguns itens avaliados. Os itens “contextualização curricular”, “cenário (articulação com espaço de educação não formal)” foram avaliados por todos os pares com a nota máxima. Mostrando que a temática avaliada está dentro das habilidades da BNCC, uma vez que a aplicação da ABRP foi planejada para alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. As habilidades 12 e 13 da BNCC são as que melhor se ajustam ao planejamento da ABRP avaliada. Conforme a BNCC (BRASIL, 2017, p. 351), as habilidades 12 e 13 são postuladas, respectivamente como:

Justificar a importância das unidades de conservação para a preservação da biodiversidade e do patrimônio nacional, considerando os diferentes tipos de unidades (parques, reservas e florestas nacionais), as populações humanas e as atividades a eles relacionadas” e, “Propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas.

Dos 18 itens avaliados, 12 obtiveram ótima pontuação com notas 4 e 5. Os itens contextualização do tema; os pré-requisitos; os objetivos específicos; as articulações disciplinares; os conceitos; o cenário; o cenário com articulação CTSA/Sustentabilidade; o levantamento de questões problemas; o produto final; as fontes de dados; aplicação e proposta de avaliação, foram muito bem avaliados. Evidenciando assim os pontos fortes do planejamento. O quadro 1 mostra alguns comentários dos avaliadores sobre alguns itens citados acima.

**Quadro 1 - Recorte de algumas justificativas dadas pelos pares na avaliação da ABRP**

Professor A: “É uma proposta contextual, relevante e significativa à comunidade onde a escola está inserida...”  
Professor B: “O tema é relevante e atende bem a interdisciplinaridade... O cenário ficou bem realista...”  
Professor C: “O tema, o cenário e o produto final merecem destaque como pontos fortes da proposta.”  
Professor D: “Recomendo revisar alguns objetivos específicos...”  
Professor E: “Deveria adicionar a disciplina Arte, já que trabalhará com documentário.”  
Professor F: “Usaria essa proposta na minha sala de aula principalmente pela interdisciplinaridade...”

O item “cenário com articulação CTSA/Sustentabilidade” do instrumento de validação foi considerado por 14 dos 15 avaliadores com nota máxima. Apenas 1 classificou com nota 4. Um dos avaliadores deu a seguinte justificativa em relação ao item: “As situações socioambientais estão claramente explicitadas na problemática apresentada”.

As justificativas dos professores (B) e (F) foi dado destaque à “interdisciplinaridade/articulações disciplinares” da proposta da ABRP, que foi avaliada com nota máxima de suficiência por 12 professores, mostrando assim o cunho interdisciplinar do planejamento avaliado. Porém, o professor (E) ressaltou a importância de se acrescentar a disciplina de Arte na proposta dos planejamentos das atividades a serem desenvolvidas. Vasconcelos e Almeida (2012), afirmam que a ABRP tem a particularidade de ser uma metodologia que pode ser utilizada com qualquer currículo, facilitando a promoção da interdisciplinaridade.

O “cenário” analisado foi citado pelo professor (C) como sendo um dos pontos de destaque da proposta. O professor (B) enfatizou o caráter realista do cenário. Para o professor (A), o planejamento da ABRP é de grande significado à comunidade onde a escola está inserido, portanto poderá proporcionar aos alunos envolvidos uma sensação de pertencimento. O item “objetivos específicos” foi avaliado com

nota máxima por 10 professores, os outros 5 professores avaliaram com nota 4, um deles, o professor (D) recomendou a revisão de alguns objetivos específicos, pois para ele não estava condizentes com o nível de escolaridade dos alunos.

Na análise da validação dos pares, os itens tempo, passos do ciclo tutorial e proposta de avaliação foram classificadas com notas bem divididas pelos avaliadores. No quadro 2 são apresentados alguns recortes de comentários dos professores sobre os pontos considerados fracos do planejamento da ABRP.

**Quadro 2 - Recorte de algumas justificativas dadas pelos pares na avaliação da ABRP**

Professor D: “O tempo pode não ser suficiente para a diversidade de estratégias”.  
Professor G: “Acho importante rever a distribuição dos pontos... o documentário, tarefa muito trabalhosa, deveria ser mais pontuado”.  
Professor H: “Melhorar a clareza e detalhar um pouco mais os passos do ciclo tutorial”.  
Professor I: “Os passos do ciclo tutorial foram muito bem colocados, estando adequados e suficientes para alcançar os objetivos da proposta”. “Achei o tempo designado para a produção do vídeo/produto final reduzido...”.

Apenas 4 professores avaliaram o item “tempo” com nota máxima de suficiência, 9 avaliaram com nota 4 e 2 avaliadores com nota 3, revelando que esse item deveria ser revisado e alterado em alguns momentos da proposta. Os professores (D) e (I) justificaram essa necessidade de mudança nesse item.

Quanto ao item “passos do ciclo tutorial”, a maioria dos avaliadores classificaram como nota máxima, como o professor (I) do quadro 3, mas tiveram avaliadores que não atribuíram nota máxima, como o professor (H). As justificativas dos dois avaliadores foram bem contraditórias, mostrando que os mesmos tiveram percepções diferentes ao analisar a ABRP.

O item “proposta de avaliação” ficou bem dividida entre os avaliadores, 7 classificaram com nota máxima de suficiência e 8 com nota 4. A maioria dos avaliadores pediu para rever a pontuação, pois de acordo com eles o produto final deveria ter a pontuação maior, o professor (G) justificou que achava importante rever a distribuição dos pontos, pelo fato do produto final ser muito trabalhoso de se realizar.

A maioria dos avaliadores achou a proposta original, e classificou com nota máxima o item “originalidade

da proposta ABRP”. Três avaliadores deram nota 4 e um professor atribuiu nota 3, e não justificou a nota atribuída. Um dos avaliadores que deu a classificação máxima, justificou do seguinte modo: “O tema proposto retrata os conteúdos de forma original, muitas vezes o ensino ecologia/ecossistemas trata de espaços/locais onde os alunos não habitam, não conhecem e talvez nunca irão conhecer”. A justificativa desse avaliador reafirma a questão do sentimento de pertencimento dos alunos. O item “clareza e inteligibilidade da proposta” foi avaliado, também pela maioria com nota máxima, com nota 4 por 3 avaliadores e nota 3 por 2 avaliadores.

Em relação à questão “Você (como professor de ciências ou afim) utilizaria essa proposta de ABRP em sua sala de aula?”, apenas 1 (professor J) dos 15 professores não respondeu afirmativamente à possibilidade de utilizar a proposta da ABRP “Parque Municipal Urbano Sítio Batalha: Você já ouviu falar?” em suas aulas.

Alguns comentários sobre esse questionamento são apresentados no quadro 3.

### **Quadro 3 - Recorte de algumas justificativas dadas pelos pares na avaliação da ABRP**

Professor E: “Sim. Como professora de arte implementaria esta proposta, possibilitando ao aluno o uso da linguagem audiovisual para expressar e comunicar seus saberes”.

Professor J: “Não. Normalmente acaba-se envolvendo o livro didático”

Professor K: “Sim, com certeza gostaria de acesso ao trabalho após a publicação para poder desenvolver com meus alunos. O trabalho é real e possível de ser executado”.

Professor L: “Certamente! A proposta muito relevante, dado a pouca visibilidade do Parque. Além disso a metodologia, as etapas do ciclo de apresentações são super viáveis e passíveis de serem replicadas em diferentes salas de aula. Inclusive, vejo a possibilidade de aplicá-la em outros contextos, seguindo os mesmos moldes.

Os resultados das análises dos pares referentes a ABRP apresentada apontam características da metodologia de ensino ABRP; uma delas foi o fato de partir de um problema real e do cotidiano do aluno e de acordo com os 14 dos 15 avaliadores, as questões problemas que podem ser levantadas pelo cenário apresentado na ABRP permitem levantar questionamentos compatíveis com o nível cognitivo dos alunos; outras características apontadas e bem avaliadas na validação são a articulação disciplinar e a contextualização curricular do tema.

Após a análise dos resultados das respostas, das sugestões e das justificativas apresentadas pelos 15

pares participantes da validação da proposta da ABRP “Parque Municipal Urbano Sítio Batalha: Você já ouviu falar?”, foram feitas as devidas adequações no planejamento apresentado para uma melhor compreensão para a aprendizagem do aluno, como o ajustamento do tempo, dos passos do ciclo tutorial, da proposta de avaliação e dos objetivos específicos.

Na análise e validação *à priori* da proposta de planejamento da ABRP por pares, os professores avaliadores consideraram praticável a proposta da ABRP para o ensino de Ciências a fim de possibilitar uma maior interação entre as diversas áreas de conhecimento e o aluno, o envolvendo numa discussão em torno de um espaço de educação não formal importante para a sociedade local. E, o planejamento da ABRP viabiliza a interdisciplinaridade e a sua aplicação na sala de aula por outros profissionais da educação. É uma proposta que, na opinião dos avaliadores, está de acordo com a metodologia e com as etapas da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas, assim como promovendo o entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.

#### 4 CONCLUSÃO

Os resultados da validação *a priori* da proposta da ABRP “Parque Municipal Urbano Sítio Batalha: Você já ouviu falar?” realizada com 15 professores da educação básica apontam que o planejamento apresentado viabiliza a interdisciplinaridade e a sua aplicação na sala de aula por outros profissionais da educação. É uma proposta que está de acordo com a metodologia e com as etapas da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas, assim como promovendo o entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente. Foram feitas as devidas adequações no planejamento apresentado para sua aplicação em sala de aula no ensino fundamental, como o ajustamento do tempo, dos passos do ciclo tutorial, da proposta de avaliação e dos objetivos específicos.

#### 5 REFERÊNCIAS

AMADO, Manuella Villar. Contributos da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas na Educação para o Desenvolvimento Sustentável em espaços de educação não formal. **Relatório de Pós-Doutoramento. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto**, Porto, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular: educação é a base**. Brasília,

DF, 2017. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_-versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf) . Acesso em: 16 ago. 2020

CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação.1.ed. Rio Grande do Sul: Unijuí, 2000.

LABURU, Carlos Eduardo; ARRUDA, Sérgio de Mello and NARDI, Roberto. Pluralismo metodológico no ensino de ciências. **Ciênc. educ. (Bauru)** [online], v.9, n.2, p.247-260, 2003.

OTZZ, Patrícia Regina Carvalho; PINTO Antônio Henrique; AMADO, Manuella Villar Aprendizagem baseada na resolução de problemas e a temática 'Agricultura e Alimentos': um enfoque no cultivo da mandioca. 2014. **Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Instituto Federal do Espírito Santo**, Vitória, 2014.

OTZZ, Patrícia Regina Carvalho; PINTO, Antonio Henrique; AMADO, Manuella Villar. Aprendizagem baseada na resolução de problemas e a temática 'Agricultura e Alimentos': um enfoque no cultivo da mandioca. **Enciclopédia Bisofera**, v.11, n.20, p. 146-154, 2015.

SASSERON, Lúcia Helena; DE CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em ensino de ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

TAVARES, Rosana Carneiro. O sentimento de pertencimento social como um direito universal. **Caderno de Pesquisa Interdisciplinar em Ciências Humanas**, v. 15, n. 106, p. 179-201, 2014.

VASCONCELOS, Clara; ALMEIDA, Antônio. **Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas no Ensino das Ciências**: Propostas de trabalho para Ciências Naturais, Biologia e Geografia. 1ª ed. Porto, Portugal: Porto Editora, 2012.

## 6 ANEXOS

### Anexo A- PLANEJAMENTO DA ABRPII

#### **ABRP "Parque Municipal Urbano Sítio Batalha: Você já ouviu falar?"**

<b>Título</b>	Parque Municipal Urbano Sítio Batalha: Você já ouviu falar?
<b>Contextualização</b>	9º ano do Ensino Fundamental
<b>Tempo previsto</b>	12 aulas (duração de 50 min cada) – 3 aulas por semana.
<b>Pré-requisitos</b>	Conceitos básicos de ecologia: Bioma Mata Atlântica, Biodiversidade da Mata Atlântica, Importância e preservação de ecossistemas.

**Objetivos específicos:** Compreender a importância da conservação do ambiente; conhecer a história da criação do Parque; identificar os impactos socioambientais existentes no Parque; analisar as relações socialmente construídas ao longo do processo histórico do Parque; debater sobre as relações entre os aspectos sociais, culturais e ecológicos relacionados à questão ambiental; participar de debates e discussões coletivas, sendo participante ativo, consciente, ético e crítico nas questões socioculturais e socioambientais; compreender e valorizar a participação democrática e os movimentos comunitários; produzir um videodocumentário que discuta sobre as questões socioambientais que envolvem a implementação do Parque Municipal Urbano Sítio Batalha.

**Conceitos a mobilizar:** Ação antrópica e consequências ambientais, unidades de conservação; transformação da paisagem; sustentabilidade.; conflitos socioambientais; participação democrática; movimentos sociais (movimentos comunitários).

**Articulações disciplinares possíveis:** História: resgate histórico da criação do PMUSB, participação democrática, movimentos sociais. Geografia: microclima, alterações antrópicas da transformação da paisagem, participação democrática, movimentos sociais. Ciências: seres vivos, biodiversidade, relações ecológicas, ecossistemas, biomas. Matemática: grandezas e medidas. Educação Física: práticas de atividades ao ar livre, exercícios corporais. Arte: oficina para a linguagem áudio visual.



Observe a foto a seguir de uma parte do centro da cidade de Vila Velha:

**Cenário: Parque Municipal Urbano Sítio Batalha: Você já ouviu falar?**

Fonte: GOOGLE (2019)

Agora te pergunto: Que “oásis” seria esse mostrado na foto? Você já reparou essa área verde presente no centro de Vila Velha? Você conhece esse espaço? Você sabia que esse “ponto verde” pertence à um bioma bastante degradado no Brasil? Então vamos lá...

O “ponto verde” mostrado na foto acima é uma área de mais de 48.000 m<sup>2</sup> do Parque Municipal Urbano Sítio Batalha (PMUSB), que foi recentemente criado, mais precisamente no dia 17 de setembro de 2019. A entrada do Parque se dá pela Av. Antônio Ataíde, no centro de Vila Velha.

E agora, vamos conhecer um pouco mais sobre essa unidade de equilíbrio entre o urbano e o natural no centro da cidade de Vila Velha?

A implementação do Parque Municipal Urbano Sítio Batalha é uma conquista dos movimentos comunitários dos bairros em parceria com o Ministério Público do Espírito Santo (MPES). O pontapé inicial para a sua criação foi a possibilidade da venda, por parte da Prefeitura de Vila Velha (PMVV), dos mais de 48.000,00 m<sup>2</sup> para a construção de um empreendimento imobiliário. A união dos moradores do entorno em prol de um bem comum resultou no projeto do parque. Obs: Lembre-se que nossa cidade é carente de espaços como esse!

Inúmeras são as questões socioambientais que permeiam a implementação de um parque urbano em um município. Existem vários fatores que facilitam e dificultam essa implementação. São muitos atores sociais envolvidos nesse contexto, cada um com um objetivo em relação a um espaço urbano.

Considerando a finalidade de um parque urbano, e considerando os atores envolvidos no contexto da implementação de um parque urbano, como discutir por meio de um vídeodocumentário as questões socioambientais que estão relacionadas com a implementação do Parque Municipal Urbano Sítio Batalha?

**Questões Problemas:** Qual é a história de criação do PMUSB? O que são questões socioambientais? O que é Sustentabilidade? Quais são os tipos de questões socioambientais envolvidas com o PMUSB?

O que é um parque municipal? Qual a importância de um parque municipal? O que são e o que fazem os movimentos comunitários? Quais são grupos sociais (atores) envolvidos na implementação do PMUSB? De que maneira a história de criação do PMUSB está relacionada com a comunidade do entorno e os movimentos sociais?

**Produto final:** Vídeo documentário sobre as questões socioambientais que envolvem a implementação do PMUSB.

**Fonte de dado - Links:**

<https://www.vilavelha.es.gov.br/noticias/2018/11/mais-um-passo-para-a-implantacao-do-parque-urbano-marista-24932>

<https://www.vilavelha.es.leg.br/institucional/noticias/camara-aprova-criacao-do-parque-municipal-urbano-sitio-batalha>

[http://gazetaonline.globo.com/\\_conteudo/2009/09/540952prefeitura+quer+parque+no+morro+do+marista.html](http://gazetaonline.globo.com/_conteudo/2009/09/540952prefeitura+quer+parque+no+morro+do+marista.html)

<https://www.infoescola.com/meio-ambiente/parques-urbanos/>

<http://www.vilavelha.es.gov.br/noticias/2019/11/parque-municipal-urbano-do-sitio-batalha-ganha-conselho-gestor-27509>

**Livros:**

PEREIRA, Ana Maria; BEMFEITO, Ana Paula; PINTO, Carlos Eduardo, ARCANJO FILHO Miguel; WALDHELM, Mônica. Ciências. 1. ed. São Paulo: Editora do Brasil, 2018, 7ª ano / Consultar: pp. 10-35; pp. 38-63].

MICHELAN, Vanessa; ANDRADE Elisangela. Convergências Ciências. 2. ed. São Paulo: Editora SM, 2018 (7ª ano) / Consultar: pp. 58-61, pp. 68-79; pp. 84-93; pp. 100-107.

GARCIA, Valquíria. CONVERGÊNCIAS GEOGRAFIA. 2. ed. São Paulo, Editora SM, 2018 (9ª ano) / Consultar: pp. 70-109.

### Ciclo Tutorial

Passos do ciclo tutorial	Quantidade de aulas (50 min)
Exploração dos conhecimentos prévios dos alunos com a aplicação do questionário diagnóstico inicial.	1
Apresentação do cenário problema (leitura explicativa) e preenchimento da ficha de monitoramento da ABRP em grupo de 4 e 5 alunos, com identificação dos fatos ou das evidências apresentadas no cenário e elaboração das questões problema pelos grupos.	2
Definição do plano de trabalho para a construção do produto final (na biblioteca).	1
Apresentação das propostas de investigação pelos grupos, orientação para a elaboração do produto final (videodocumentário) e recomendações à saída de campo.	1
Oficina para a produção do vídeo.	2
Visita guiada ao PMUSB, registros audiovisuais e realização de entrevistas para o videodocumentário.	1
Roda de conversa sobre a visita, resoluções das questões problema e edição dos vídeos (fora da escola).	2
Apresentação do produto final, preenchimento da ficha de auto/heteroavaliação da ABRP pelos grupos e autoavaliação do desempenho individual, Discussão final.	2

**Aplicação dos saberes:** Por que Vila Velha não dispõe de muitas áreas verdes, como a município de Vitória, por exemplo? Como a participação social pode contribuir na transformação de uma cidade? Como e por que se deve proteger vestígios de biomas, como o da Mata Atlântica, dentro de uma área urbana?

**Proposta de avaliação:** Questionário inicial e Final (2,0 pontos); Preenchimento da ficha monitoramento da ABRP (1,5); Auto e heteroavaliação (1,5); Planejamento e execução videodocumentário (5,0 pontos)?

## A EDUCAÇÃO PERMANENTE EM SAÚDE E AS APRENDIZAGENS DE AGENTES COMUNITÁRIOS DE SAÚDE PARA O ENFRENTAMENTO À PANDEMIA DE COVID-19: UMA EXPERIÊNCIA NO INTERIOR DO BRASIL

### *PERMANENT HEALTH EDUCATION AND THE LEARNING OF COMMUNITY HEALTH AGENTS TO FACE THE COVID-19 PANDEMIC: AN EXPERIENCE IN THE INTERIOR OF BRAZIL*

**CELCINO NEVES MOURA**

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DO ESPÍRITO SANTO (UNESC); LABORATÓRIO DE COMUNICAÇÃO CELULAR, INSTITUTO OSWALDO CRUZ, FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ, RIO DE JANEIRO, BRASIL**

celcino67@gmail.com

**MICHELE WALTZ COMARÚ**

**INSTITUTO FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (IFRJ) CAMPUS MESQUITA; LABORATÓRIO DE COMUNICAÇÃO CELULAR, INSTITUTO OSWALDO CRUZ, FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ, RIO DE JANEIRO, BRASIL**

michele.comaru@ifrj.edu.br

**RENATO MATOS LOPES**

**LABORATÓRIO DE COMUNICAÇÃO CELULAR, INSTITUTO OSWALDO CRUZ, FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ, RIO DE JANEIRO, BRASIL**

renatoml@ioc.fiocruz.br

**Resumo:** O Agente Comunitário de Saúde (ACS) é um profissional inserido em equipes multidisciplinares do Sistema Único de Saúde (SUS) e que atua na linha de frente no combate ao Sars-Cov-02, causador da Covid-19. O artigo busca evidências da educação não formal de ACS ao analisar um recorte da produção brasileira de março a julho de 2020 voltada para o ensino e o enfrentamento ao novo coronavírus e traz resultados emergentes de rodas de conversa com ACS em Unidades de Saúde de uma pequena cidade do interior do Brasil, buscando elos entre a produção investigada e possíveis aprendizagens adquiridas por esses profissionais na transpandemia. Os resultados evidenciaram a educação não formal dos ACS e importantes legados dessa educação para suas práticas comunitárias em saúde.

**Palavras-chave:** Educação não-formal. Covid-19. Agentes Comunitários de Saúde.

**Abstract:** *The Community Health Agent (CHA) is a professional inserted in multidisciplinary teams of the Unified Health System (SUS), acting on the front line in the fight against Sars-Cov-02, the cause of Covid-19. The article seeks evidence of the non-formal education of ACS, analyzing an excerpt of Brazilian production from March to July 2020, focused on non-formal education (combating the new Coronavirus), and conversation circles with ACS in Health Units of a small town in the interior of Brazil, seeking links between the investigated production and possible learning acquired by these professionals in the transpandemic. The results showed the non-formal education of the ACS and important legacies of this education for their community health practices.*

**Keywords:** *Non-formal education. Covid-19. Community Health Agents*

## 1 INTRODUÇÃO

No Brasil, o Agente Comunitário de Saúde (ACS) é uma importante força de trabalho do Sistema Único de Saúde (SUS). Ele integra equipes multidisciplinares que promovem assistência primária em saúde numa microrregião onde também reside e exerce seu ofício (MOROSINI, 2018). A característica principal do trabalho deste profissional é ser o elo entre as Unidades Básicas de Saúde (UBS) e a população (MOURA e cols., 2018). Com ela, costuma estabelecer vínculos fortes e duradouros que moldam grande parte de seu *modus operandi* laboral – que inclui visitas regulares aos pacientes de sua área de atuação e atividades internas nas UBS. O trabalho principal do ACS, no entanto, consiste em disseminar práticas de Educação em Saúde. Estes profissionais são divulgadores de informações seguras e importantes, provenientes da Atenção Básica para as populações assistidas pelos programas sociais (BENÍCIO, 2018).

Neste contexto, Morosini (2020) afirma ser necessário que o ACS desenvolva um aprendizado seguro em saúde para que possa repassar informações de qualidade e fidedignas para seus assistidos. Desta forma, pode atuar em processos educacionais, muitas vezes até de maneira não formal.

A Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura (UNESCO, 2011) recomenda que a educação não formal seja abrangente e se realize em programas para distintos públicos-alvo, inclusive na promoção de habilidades para a vida cultural e social, para o trabalho ou para a adaptação e melhoria de qualificações existentes, incluindo atividades para o autodesenvolvimento pessoal, o que se encaixa perfeitamente nas necessidades de trabalho e formação para o ACS.

Gohn (2014) aponta que a educação não formal não é um conceito totalmente consolidado. Para a autora, existem disputas ao redor da definição deste termo, demandando uma demarcação mais clara e objetiva de seu campo de atuação. Entretanto, numa tentativa de esclarecer o conceito, afirma que a educação não formal se realiza fora das escolas e do sistema de ensino regular (formal) ou mesmo da educação informal. Ela sustenta que a educação não formal não substitui esses meios educativos, mas amplia o debate epistemológico sobre o conhecimento produzido fora das escolas tradicionais e do ensino formal.

A educação não formal, como aquela que acontece em reuniões das equipes multidisciplinares nas UBS nas quais são repassados informes, traçadas estratégias de atuação no campo de trabalho ou mesmo atualização de dados sobre determinadas situações emergenciais e ainda os processos de comunicação promovida pelos meios tecnológicos de informação e comunicação, se configura como um significativo conjunto de recursos formativos para a aprendizagem do ACS, importante para sua prática cotidiana.

Historicamente, os conhecimentos advindos principalmente da educação não formal dos ACS têm sido de grande valia em momentos importantes de crise na saúde, como no enfrentamento de Arboviroses (zika, dengue) quando esses profissionais desenvolveram (e até hoje desenvolvem) ações educativas locais e auxiliam no mapeamento do território (MOROSINI, 2020). No entanto, com o advento da pandemia causada pelo SARS-CoV-2 no começo de 2020, várias questões que envolvem o trabalho de campo e o realizado nas UBS pelo ACS ganharam uma atenção especial.

O Ministério da Saúde (BRASIL, 2020) descreve a Covid-19 como uma doença contagiosa cujos sintomas podem variar desde um resfriado a uma síndrome gripal que pode levar a um quadro respiratório agudo e evolução mórbida do paciente. Muitas têm sido as pesquisas para estabelecer um protocolo de tratamento eficaz que permita segurança tanto para os pacientes quanto para os profissionais de linha de frente ao combate à doença, onde se situam também os ACS. A educação, mais uma vez como ferramenta de empoderamento, foi alinhada ao conhecer científico recente a fim de preparar, principalmente os profissionais da saúde, para a nova ordem vigente. Os centros de excelência científica se voltaram para a pesquisa e o ensino de práticas orientativas de trabalho e convivência social. Essas progressivamente foram divulgadas em variados formatos por meio das tecnologias de informação e comunicação e chegaram aos ACS, principalmente de maneira não formal, por meio de palestras com a chefia imediata nas UBS, vídeos, cursos *on-line*, normativas, notas técnicas e pela prática dialogada colaborativa entre pares para o enfrentamento à pandemia.

Buscamos investigar, com base em análise documental voltada para orientação dos ACS e nas vivências práticas dos ACS elencadas em rodas de conversa, como se deu o processo de aprendizagem em

contexto não formal desses sujeitos durante o período de enfrentamento à pandemia causada pelo Sars-Cov-2 e os possíveis legados deste aprendizado para suas futuras práticas em saúde.

## 2 METODOLOGIA

O processo investigativo ocorreu em dois momentos. No primeiro, foram levantados de forma sistemática, em sítios eletrônicos de órgãos e instituições de saúde governamentais, materiais orientadores em língua portuguesa contendo informações para o trabalho do ACS no enfrentamento à Covid-19, produzidos entre março e julho de 2020 para leitura flutuante. Entretanto, a extrema contemporaneidade do tema em relação ao estudo se configurou como uma importante limitação metodológica, pois os trabalhos científicos no período investigativo mencionado ainda eram escassos. No início de julho de 2020, foram selecionados cinco documentos que atendiam aos critérios pré-estabelecidos para o estudo (relevância institucional, convênios, parcerias e características educacionais). Esses documentos foram estudados para evidênciação principalmente de indicadores educacionais importantes para os ACS e para inferência sobre outras possíveis realidades que não a da mensagem bruta aparente (BARDIN, 2011).

Em um segundo momento, foram realizadas rodas de conversa com a participação de 38 ACS, entre os dias 9 e 22 de julho de 2020, em sete UBS da região urbana da cidade de Aimorés, com cerca de 25 mil habitantes, situada no Leste de Minas Gerais. Conhecimentos advindos do estudo dos documentos ocorrido no primeiro momento da pesquisa foram utilizados para nortear a elaboração de um roteiro que subsidiou o segundo momento. Bardin (2011) descreve a roda de conversa como um recurso para condução de uma investigação específica na qual acontecem falas relativamente espontâneas sobre o que um grupo pensa, vive ou sente a respeito de um determinado propósito ou circunstância.

As rodas de conversa orbitaram o tema central: “Aprendizados importantes para o ACS no enfrentamento à Covid-19”. Foram divididas em sequências e, a partir delas, levantaram-se quesitos importantes para o estudo do conteúdo, tais como as oposições e as declarações verificadas nas falas dos ACS. Foram consideradas, de forma aberta, as reflexões e ideias num *brainstorming* que situou

um número de possíveis observações formuláveis, configurando hipóteses provisórias.

O conjunto de resultados notabilizados foram extraídos do estudo do primeiro e do segundo momento investigativo e as conclusões evidenciadas foram possíveis mediante a interação dialógica entre os resultados obtidos (BARDIN, 2011).

### 3 RESULTADOS

A análise documental do primeiro momento revelou uma parcela da produção científica direcionada a estabelecer novos parâmetros para o trabalho do ACS no enfrentamento à Covid-19. Existe uma aparente coesão entre as orientações expressas nos documentos conforme demonstra o Quadro 1:

**Quadro 1: Documentos com orientações para adequação do trabalho do ACS ao enfrentamento da Covid-19 (por instituição e características).**

**Documentos orientadores para adequação do trabalho do ACS ao período de enfrentamento da pandemia SARS-Cov-2 - Covid-19**  
**Período: março/julho/2020**

Documento	Instituição/Convênio/Parceria	Características principais do documento
1) Recomendações para adequação das ações dos agentes comunitários de saúde frente à atual situação epidemiológica referente ao covid-19 (BRASIL,2020).	Secretaria de Atenção Primária à Saúde (SAPS)/Ministério da Saúde do Brasil	Descreve a doença, prevenção, competências do ACS, visitas domiciliares, atendimento nas UBS, entre outras observações.
2) Orientações gerais sobre a atuação do ACS frente à pandemia de COVID-19 e os registros a serem realizados no e-SUS APS (BRASIL, 2020).	Secretaria de Atenção Primária à Saúde/Ministério da Saúde do Brasil	Orientações para reorganização do processo de trabalho frente à pandemia.

3) Ferramenta de Bolso para Agentes de Saúde e cuidadores na ativa em defesa da vida na pandemia Covid-19. (FIOCRUZ, 2020).	Fundação Oswaldo Cruz/Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio – EPSJV/ Ministério da Saúde do Brasil	Biossegurança, técnicas e terapêuticas naturais de autocuidado e dicas de como buscar apoio e ajuda
4) Orientações para agentes comunitários de saúde no enfrentamento à covid-19 (FIOCRUZ, 2020)	Fundação Oswaldo Cruz/EPSJV/ Ministério da Saúde/Governo do Estado do Rio de Janeiro	Atenção e recomendações gerais para o trabalho profissional
5) Nota Técnica sobre trabalho seguro, proteção à saúde e direitos dos agentes comunitários de saúde no contexto da pandemia de Covid-19 (FIOCRUZ, 2020)	Observatório Covid-19. Informação para ação – Fundação Oswaldo Cruz/ RJ	Detalha a situação de trabalho atual do ACS frente à pandemia e orienta sobre a melhor adequação para o trabalho seguro.

Fonte: Dados provenientes da análise documental. Autores

De maneira específica, o primeiro momento de análise documental também evidenciou uma produção baseada em fatos sobre o Coronavírus Sars-Cov-2 e a postura recomendada para o ACS frente à pandemia da Covid-19, como descritos no Quadro 2:

**Quadro 2: Orientações para ACS no enfrentamento à Covid-19.**

<b>Temas discutidos em documentos orientativos para ACS para o enfrentamento da Covid-19</b>	
1) Competências de trabalho	Nova postura para visitação, atendimento nas UBS,
2) Novas terminologias	Síndrome, fluxograma, dispneia, mialgia, sintomas respiratórios superiores, incubação, comorbidades, termos em inglês (fast-track),
3) Biossegurança	Técnicas de prevenção, equipamentos, paramentação e desparamentação, higienização, coleta de lixo, uso de banheiros,
4) Cuidados com pacientes	Identificação e acompanhamento de casos, isolamento domiciliar, grupos de risco e grupos vulneráveis, isolamento social.
5) Autocuidado	Técnicas e terapêuticas naturais de autocuidado profissional e pessoal.
6) Relacionamentos sociais	Isolamento social, infecção cruzada, relacionamento familiar

Fonte: Dados provenientes da análise documental. Autores

As rodas de conversa, no segundo momento, evidenciaram hipóteses objetivas para referenciação de índices e a elaboração de indicadores para preparar categorias para análise de conteúdo (Bardin, 2011), conforme apresentado no Quadro 3:

**Quadro 3: Aprendizagens apontadas pelos ACS no intercurso da pandemia causada pela Covid-19**

<b>Aprendizados importantes para o ACS no enfrentamento à Covid-19</b>		
<b>Temas</b>	<b>Categorias e subcategorias</b>	<b>Indicadores</b>
1) Trabalho e vivências	Valores em construção: -Aprendizagens como forma de sobrevivência profissional e pessoal. -Retorno financeiro (insalubridade). - Valorização do ACS enquanto força de trabalho (organização local da classe). - Reaproveitamento de saberes advindos do enfrentamento de epidemias	- Importância da informação contínua e de qualidade. - Busca pelo reconhecimento profissional e retorno financeiro. - Adequação de antigos conhecimentos técnico/científicos para enfrentamento do momento atual.
2) Ética profissional	Finalidades e Meios: - Atendimento seguro e ético. - Trabalho dentro da função apenas.	- Postura não discriminatória. - Convivência com a doença sem prejudicar os vínculos. - A delimitação exata de funções.
3) Relações interpessoais (trabalho, família e sociedade)	Interatividade: - Visita domiciliar segura. - A família do ACS como fonte de saúde pessoal. - O apoio mútuo entre ACS.	- Readequação da visita domiciliar. - Infecção cruzada. - Cuidados pessoais, coletivos e locais.
4) A saúde mental	Alterações no estado psicológico - Cuidado com transtornos de saúde.	- Medo, stress, ansiedade, insônia, perdas, dúvidas, anseios

Fonte: Dados provenientes da análise documental. Autores

#### **4 ANÁLISE DOS RESULTADOS**

Um recorte da análise documental evidenciou preocupação em orientar como, quando, onde e de que maneira o ACS deverá realizar o trabalho seguro no campo e na UBS frente à Covid-19 (competências para o trabalho). Entretanto, as rodas de conversa demonstraram uma lacuna entre a teoria e a prática

laboral, o que reforça o disposto na nota técnica da Fiocruz (2020). Os ACS relataram submissão a um trabalho expositivo em condições de insegurança (insalubridade) e disponibilidade escassa de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) para toda a equipe multidisciplinar, o que dialoga com o observado por Morosini (2020) sobre o trabalho atual do ACS. Os relatos provenientes das rodas de conversa revelam que a utilização de máscaras “caseiras” na lida profissional é uma constante, bem como a insuficiência de outros equipamentos básicos de biossegurança para toda a equipe que, quando existentes, são preferencialmente utilizados pelo profissional médico ou pela equipe da enfermagem. Os ACS relataram também que se sentem como “pau para toda obra” (expressão deles) e que os desvios de função acontecem com frequência. Há necessidade de se tipificar de forma clara para toda a equipe qual é a importância do trabalho do ACS. Assim, identifica-se que faltam diálogo e valorização profissional, reforçando o prescrito por Benício (2018), ao tratar sobre a função laboral do ACS, inclusive quanto ao fato de não serem remunerados pela insalubridade e desconhecerem muitas vezes a representatividade de classe que eles têm em outras esferas sociais que lutam pelos seus direitos trabalhistas, o que reforça pontos da nota técnica da análise documental (Fiocruz, 2020), que trata sobre esse assunto.

Os ACS sabem que “aprender a sobreviver pessoal e profissionalmente” em tempos de pandemia é também se adequar à nova realidade dos fatos. Buscam, assim, na educação não formal e informal, a aquisição de saberes para essas novas práticas. Foram apontados como principais fontes de educação não formal as reuniões com a equipe multidisciplinar, nas quais normas e orientações são repassadas, eventuais cursos online (ex: “O ACS e o enfrentamento à pandemia”, disponibilizado pela Secretaria Estadual de Saúde/MG), atualizações/conversas com a chefia imediata, boletins da Secretaria Municipal de Saúde e sites “seguros” na internet, colaborando para reafirmar o preconizado pela Unesco (2011) em relação à educação não formal. Quando questionados sobre como detectar a segurança de um site a resposta foi que *“...você vai sempre do lado certinho, procura do lado certinho. Pela experiência se está no caminho certo, pesquisando e vendo se está condizente com o material pesquisado. Aí a gente tira dúvidas com a médica ou com a enfermeira chefe, para tirar a nossa dúvida e responder ao paciente”*.

Um importante aprendizado evidenciado pelos ACS foi a necessidade de se adequar antigos termos técnico/científicos utilizados para o enfrentamento a outras doenças como Dengue, Zika e Chikungunya (dispneia, mialgia foram aprendidos na epidemia de Dengue), para o momento atual e ainda aprender novos termos importantes para sua prática. Foram lembradas palavras em inglês que aparecem (*fast-track, lockdown*) e que paulatinamente passaram a fazer parte da rotina de trabalho.

No dizer de um ACS,

“...temos que abordar novas práticas tentando usar o que a gente já sabia, mas de uma forma diferente. Tentar juntar o que a gente já fazia com as novas práticas para fazer um pouco diferente, ter mais cuidado com a higienização, carregando álcool gel. A gente saía de uma casa e entrava na outra, cumprimentava as pessoas pegando na mão. Nós levávamos no modo automático. Agora temos que esterilizar a caneta, a mão de vez em quando pra mudar, tentar ser mais higiênico. Não que antes não fôssemos, mas adequar a realidade de hoje com o que a gente fazia antes”.

Outro aprendizado importante elencado foi a remodelação da visita domiciliar, que confirma o disposto na análise documental. Entrar na casa do paciente com demonstrações de acolhimento muito expansivas, com abraços e beijos, como demonstrativo de vínculo de amizade, não é mais uma atitude recomendável. Embora muitos pacientes precisem de atenção, os ACS têm entendido que precisarão aprender a conviver com a doença sem prejudicar os vínculos já estabelecidos. Têm aprendido também que se expunham “...*de peito aberto...*” a outras doenças muito perigosas e contagiosas sem os cuidados devidos (hanseníase, tuberculose, hepatite foram as mais lembradas). Nas palavras de uma ACS “...*hoje a gente vê isso. Foi um aprendizado muito importante. Foi um tapa na cara*”.

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) também ganharam destaque com a possibilidade de um trabalho remoto pelo uso de aplicativos de celular, não só para educação não formal segundo Gohn, (2014), mas também para a comunicação e o monitoramento de pacientes e para melhorar a comunicação com a equipe multidisciplinar. A importância do apoio mútuo entre os ACS também foi destacada como importante aprendizado. As palavras de incentivo e as afirmações positivas na equipe, segundo os ACS, ajudam a fortalecer vínculos e encoraja esses profissionais a vencer as dificuldades que o momento apresenta. O trabalho na linha de frente no combate à Covid-19 exige

um aprendizado para evitar a contaminação cruzada tanto no trabalho de campo quanto na vida familiar. A preocupação com pais idosos, por exemplo, é real e o distanciamento social, um fator de adoecimento. Uma ACS pergunta: *“...Como será de agora pra frente? Como será nossa postura frente a esses aprendizados?”*.

Um fato preocupante revelado pela análise documental foi que constava em poucos escritos o cuidado de trazer educação para o bem-estar pessoal do ACS no enfrentamento da Covid-19. Apenas um dos documentos da Fiocruz, o de 2020, continha orientações sobre técnicas terapêuticas naturais de autocuidado profissional ou manutenção da saúde mental do ACS no transcurso pandêmico (respiração, relaxamento, expansão pulmonar, afirmações positivas, postura de alongamento, ginástica laboral, importância do sono e do descanso, meditação, relaxamento, hidratação e alimentação equilibrada). Os ACS revelaram que nunca foram confrontados com nada referente a isso. *“... Estão muito preocupados com o atendimento ao paciente e se esquecem do profissional que atende o paciente”*. A própria roda de conversa foi citada como um aprendizado importante: *“...você está conversando com a gente aqui e é bom. É gostoso porque você fala o que você está sentindo. A gente tem medo de pegar. É como se você estivesse pisando em ovos. Você não sabe o dia de amanhã. O jeito é viver um dia de cada vez”*. Medo, stress, ansiedade, insônia, obesidade, perdas, dúvidas foram apenas alguns dos ganhos indesejados da transpandemia. *“...Temos que na frente do paciente estar sempre bem. Aparentar, esconder nosso medo, a ansiedade, o stress”*. A análise de conteúdo evidenciou um ACS com problemas psicológicos que precisam ser considerados, para que se possam buscar soluções. Os gatilhos claramente perceptivos na pandemia sugestionam para eles a necessidade de um acompanhamento psicológico amigável. *“...Se alguém viesse ensinar essas técnicas pra gente seria muito bom”*. *“...Hoje, a fuga da gente é o remédio. Antes da pandemia, eu dormia. Hoje preciso de tomar remédio pra tudo”*.

Os aprendizados promovidos em contexto não formal mencionados, tais como a higienização correta, uso de EPI, distanciamento social, readequação para o trabalho no campo e nas UBS, o trabalho remoto, a valorização profissional, a ética e os cuidados psicológicos, sem dúvida serão legados para o trabalho futuro e irão agregar positivamente como frutos desse processo realizado em tempos de

pandemia.

## 5 CONCLUSÃO

Temos evidências da aprendizagem em contexto não formal, verificada entre os ACS pesquisados no enfrentamento à Covid-19. A análise documental comprova uma preocupação em levar aos ACS conhecimentos para a prática segura de seu trabalho, no campo ou nas UBS. Acreditamos que esse resultado se deva principalmente ao esforço de entidades como a Fiocruz, em trabalho conjunto de seus laboratórios de pesquisa e escolas de formação profissional (ENSP<sup>1</sup> e EPSJV<sup>2</sup>) e de governos federal, estaduais e municipais em promover o repasse de informações para o trabalho dos profissionais da saúde no SUS, quer seja pela produção documental (notas técnicas, resumos, vídeo aulas, cursos on-line, videoconferências, cartilhas, livros de bolso), quer seja pelo repasse local e não-formal de conhecimentos em reuniões de trabalho. Entretanto, o grande aprendizado em contexto não formal entendido pelos ACS é aprender a lidar com as mudanças que estão acontecendo com eles. Aprender a cuidar-se, a melhorar a qualidade da informação transmitida durante o atendimento. Colocar em prática o que eles já sabiam, mas não valorizavam. Buscar a valorização e o reconhecimento profissional e a igualdade de direitos em um trabalho seguro, na vida pessoal e a manutenção de equilíbrio psicológico e saúde mental. Foi considerado importante (em nível de perspectiva) que instituições como a Fiocruz, ouvindo os ACS e suas experiências de trabalho, ajudem a escrever um copilado documental que possa considerar todas os aprendizados advindos do enfrentamento à Covid-19 para nortear oficialmente novas práticas em saúde para o trabalho do ACS.

## 6 AGRADECIMENTOS E APOIO

Agradecemos à Fundação Oswaldo Cruz pelo apoio. Também agradecemos aos ACS pela disponibilidade em participar desta pesquisa, bem como à Secretaria de Saúde da Prefeitura Municipal de Aimorés, que permitiu o acesso às UBS e o contato com os ACS, respeitados todos os protocolos de segurança em relação à Covid-19.

---

1 Escola Nacional de Saúde Pública

2 Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio

## 7 REFERÊNCIAS

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

BENÍCIO, Leandro C. Lei Federal 13.595/2018: o novo regime jurídico dos agentes comunitários de saúde e agentes de combate às endemias. **Revista Jus Navigandi**, Teresina, ano 23, n. 5479, 2 jul. 2018.

BRASIL. **Ministério da Saúde, O que é Covid-19**. Disponível em: <<https://coronavirus.saude.gov.br/sobre-a-doenca#interna>> Acesso em: 01 set.2021.

BRASIL. **Ministério da saúde. Recomendações para adequação das ações dos agentes comunitários de saúde frente à atual situação epidemiológica referente ao covid-19**. Disponível em: <[http://profsaude-abrasco.fiocruz.br/sites/default/files/publicacoes/20200403\\_recomendacoes\\_acs\\_covid19\\_ver002\\_final\\_b.pdf](http://profsaude-abrasco.fiocruz.br/sites/default/files/publicacoes/20200403_recomendacoes_acs_covid19_ver002_final_b.pdf)> Acesso em: 01 set. 2021.

BRASIL. **Ministério da Saúde. Orientações gerais sobre a atuação do ACS frente à pandemia de COVID-19 e os registros a serem realizados no e-SUS APS**. Disponível em: <[https://www.conasems.org.br/wp-content/uploads/2020/04/Orientacoes\\_ACS\\_COVID\\_19.pdf](https://www.conasems.org.br/wp-content/uploads/2020/04/Orientacoes_ACS_COVID_19.pdf)> Acesso em: 02 set. 2021.

FIOCRUZ. **Ferramenta de Bolso para Agentes de Saúde e cuidadores na ativa em defesa da vida na pandemia Covid-19**. Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio (EPSJV/Fiocruz). 2020. Disponível em:

<[https://profsaude-abrasco.fiocruz.br/sites/default/files/publicacoes/ferramenta\\_de\\_bolso\\_3.pdf](https://profsaude-abrasco.fiocruz.br/sites/default/files/publicacoes/ferramenta_de_bolso_3.pdf)> Acesso em: 02 set. 2021.

FIOCRUZ. **Orientações para agentes comunitários de saúde no enfrentamento à covid-19**. Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio. 2020. Disponível em: <<http://www.epsjv.fiocruz.br/sites/default/files/files/cartilha%20ACS%20covid.pdf>> Acesso em: 01 set. 2021.

FIOCRUZ. **Nota Técnica sobre trabalho seguro, proteção à saúde e direitos dos agentes comunitários de saúde no contexto da pandemia de Covid-19. 2020**. Disponível em: <<http://www.epsjv.fiocruz.br/sites/default/files/files/cartilha%20ACS%20covid.pdf>> Acesso em: 02 set. 2021.

GOHN, Maria G. **Educação não formal, aprendizagens e saberes em processos participativos**. Investigar em Educação, Lisboa, II série, n. 1, 2014.

MOROSINI, Márcia V G C. Entrevista: Márcia Morosini fala sobre o papel dos ACS em momentos de emergência. [Entrevista concedida a] Viviane Tavares. **Especial Covid19 no Portal Fiocruz**, Rio de Janeiro, 23/03/2020. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/noticia/entrevista-marcia-morosini-fala-sobre-o-papel-dos-acs-em-momentos-de-emergencia> Acesso em: 31 ago. 2021.

MOROSINI, Márcia V G C. et al. O trabalho dos Agentes Comunitários na Atenção Primária à Saúde: inventário de conquistas e desafios. **Saúde debate**. Rio de Janeiro, V. 42, Número Especial 1, P. 261-

274, SETEMBRO 2018. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/sdeb/v42nspe1/0103-1104-sdeb-42-spe01-0261.pdf>> Acesso em: 31 ago. 2021.

MOURA, C. N.; FIDALGO NETO, A. A.; FARIA, D. J. G. S.; MUXFELDT, E.; ALVES, L. A.; COMARÚ, M. W.; LOPES, R. M. Aprendizagem colaborativa sobre hipertensão na educação profissional de agentes comunitários de saúde usando facebook e youtube. **Educação Profissional e Tecnológica em Revista**, v. 2, n. 1, p. 51-66, 2018. DOI: 10.36524/profept.v2i1.369. Disponível em: <<https://ojs.ifes.edu.br/index.php/ept/article/view/369>> . Acesso em: 11 fev. 2022.

UNESCO. **International Standard Classification of Education - ISCED**. Montreal; Quebec: Unesco: Institute for Statistics, 2011.

## DISCUSSÕES SOBRE COMPREENSÕES DE ALUNOS ACERCA DE FORMAS PLANAS E ESPACIAIS, SUAS REPRESENTAÇÕES E NOMENCLATURAS

### *DISCUSSIONS ON STUDENT UNDERSTANDING ABOUT FLAT AND SPATIAL SHAPES, THEIR REPRESENTATIONS AND NOMENCLATURES*

**ORGANDI MONGIN ROVETTA**  
SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO DO ESPÍRITO SANTO  
organdimongin@hotmail.com

**SANDRA APARECIDA FRAGA DA SILVA**  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
sandrafraga7@gmail.com

**Resumo:** O objetivo deste texto é analisar compreensões de alunos de ensino médio sobre formas plana e espacial a partir de interações realizadas em ambiente virtual durante estudo de sólidos geométricos. Tem como base uma pesquisa de mestrado, cuja prática desenvolvida integrou ambientes virtual e presencial. Dessa forma, a partir das discussões de Angel Gutiérrez sobre visualização, analisou-se algumas interações dos alunos durante a realização de uma tarefa, bem como ampliou-se as discussões sobre ensino de geometria a partir dos estudos teóricos baseados em pressupostos da teoria histórico-cultural, mostrando alguns olhares para além da pesquisa de mestrado. Ao analisar as interações dos alunos, observou-se que eles modificaram suas compreensões acerca de algumas formas geométricas, bem como notou-se a necessidade de ampliar os tipos de tarefas a serem desenvolvidas, a fim de possibilitar a apropriação do conceito geométrico trabalhado.

**Palavras-chave:** geometria; visualização; formas; representações; interações.

**Abstract:** The purpose of this text isto analyze understandings of high school students about plane and spatial shapes from interactions carried out in a virtual environment during the study of geometric solids. It is based on a master's research, whose practice developed integrated virtual and in-person environments. Thus, from Angel Gutiérrez's discussions on visualization, some interactions of students during the performance of a task were analyzed, as well as the discussions on geometry teaching were expanded from theoretical studies based on assumptions of cultural-historical theory, showing some perspectives beyond the masters research. When analyzing the students' interactions, it was observed that they changed their understanding of some geometric shapes, as well as the need to expand the types of tasks to be developed, in order to enable the appropriation of the geometric concept worked.

**Keywords:** geometry; visualization; shapes; representations; interactions

## 1 INTRODUÇÃO

Este texto tem como base uma pesquisa de mestrado que analisou habilidades do pensamento geométrico construídas por alunos do ensino médio com base em interlocuções propiciadas pela interação em sala de aula e em redes sociais durante o estudo de sólidos geométricos no ensino

médio. A proposta da prática desenvolvida foi integrar dois ambientes de aprendizagem: presencial (sala de aula) e virtual (grupo na rede social Facebook), de forma que cada um desses ambientes não fosse tomado isoladamente, mas como complemento um do outro, cuja articulação era organizada pela professora. As bases teóricas da pesquisa tratavam sobre ensino e aprendizagem de geometria, sustentando-se na Teoria de Van Hiele e nas concepções de Angel Gutiérrez sobre a visualização e, também, sobre as interações em ambientes virtuais, apoiando-se nos trabalhos de Marcelo Bairral.

A pesquisa de mestrado foi defendida no ano de 2015 e, desde então, a autora continuou vinculada ao Grupo de Pesquisas em Práticas Pedagógicas de Matemática (Grupem), estudando e pesquisando sobre ensino de geometria. Contudo, a partir do ano de 2018 o Grupem passou a integrar o Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Atividade Pedagógica (GEPAPe), tendo seus estudos e pesquisas fundamentados nos pressupostos da teoria histórico-cultural. A referida teoria evidencia a influência da cultura e da história na formação do ser humano, pois defende que é por meio da apropriação da cultura e de tudo que a espécie humana produziu que o homem se torna humano. Assim, pensar no ensino de geometria nessa perspectiva teórica, implica levar em consideração o movimento lógico-histórico de constituição dos conceitos, bem como identificar as necessidades humanas que subsidiaram o surgimento desses conceitos.

Assim, o objetivo deste texto é analisar compreensões de alunos de ensino médio sobre formas plana e espacial a partir de interações realizadas em ambiente virtual durante estudo de sólidos geométricos. Para isso, trazemos um recorte de uma tarefa realizada durante a pesquisa de mestrado, analisada a partir dos referenciais teóricos que a embasaram. Também ampliamos a discussão a partir dos nossos estudos teóricos recentes, mas ressaltamos que a proposta não é integrar essas teorias, visto que reconhecemos as particularidades de cada uma, mas trazer um olhar para além da pesquisa de mestrado

## **2 ENSINO DE GEOMETRIA PARA ALÉM DE NOMENCLATURAS E FÓRMULAS**

Quando tratamos do processo de ensino e aprendizagem de geometria temos diferentes teorias que podem ser estudadas para embasar a proposta e a análise de pesquisas que envolvam o tema.

Abordaremos algumas delas no presente texto por serem as utilizadas no período do mestrado e outras que embasam nossas pesquisas no momento.

Nasser e Tinoco (2011) destacam que na década de 1950 os professores holandeses Pierre Van Hiele e Dina Van Hiele-Geoldof perceberam que seus alunos tinham dificuldades em resolver tarefas de geometria, enquanto apresentavam um bom desempenho em outros tópicos da Matemática. Com base em investigações eles desenvolveram uma teoria para explicar o desenvolvimento do raciocínio em geometria, que ficou conhecida como teoria de Van Hiele.

A teoria de Van Hiele considera a existência de cinco níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico: visualização, análise, dedução informal, dedução formal e rigor. As características desses níveis, em linhas gerais, a partir das explicações de Crowley (1987) são:

- a. Visualização: nesse nível o aluno é capaz de reconhecer uma figura como um todo, não identifica propriedades e nem cria imagens mentais sobre ela;
- b. Análise: inicia-se o processo de identificar propriedades e utilizar a terminologia adequada, mas o aluno ainda não faz inclusão de classes;
- c. Dedução informal: nesse nível o aluno é capaz de fazer inclusão de classes e acompanhar uma prova formal;
- d. Dedução formal: esse nível é caracterizado por envolver um sistema matemático completo, por meio do qual o aluno consegue fazer provas formais e entender o significado da dedução.
- e. Rigor: assim se caracteriza porque o aluno é capaz de comparar sistemas baseados em diferentes axiomas.

Sobre a maneira como os alunos desenvolvem o pensamento geométrico nessa teoria, Van Hiele (1999) explica que depende da experiência de ensino e que é importante começar por uma fase exploratória, cujos conceitos sejam construídos de forma gradual utilizando-se uma linguagem apropriada e tarefas que ajudem os alunos a integrar novos conhecimentos aos que eles já possuem.

Segundo a teoria de Van Hiele, há uma hierarquia entre os cinco níveis e o fator determinante para o progresso é a aprendizagem satisfatória no nível anterior.

Sobre essa questão da hierarquia, é importante pontuar que ela precisa ser discutida com atenção, pois pesquisas como Guitiérrez, Jaime e Fortuny (1991) identificaram alunos que desenvolviam simultaneamente competências de dois níveis consecutivos, apresentando habilidades de um nível superior, antes das habilidades de um anterior. Concordamos com as críticas quanto à questão da hierarquia mas, naquele momento da nossa pesquisa, evidenciamos outros aspectos importantes em nosso estudo como, por exemplo, a importância da visualização como base para o ensino de geometria. Dessa forma, ampliamos as discussões recorrendo aos estudos do pesquisador espanhol Angel Gutiérrez que compreende a visualização na matemática como um tipo de atividade de raciocínio baseada no uso de elementos visuais (mental ou físico) para resolver problemas ou provar propriedades (GUTIÉRREZ, 1996).

As imagens visuais dos objetos que são manipulados em tarefas de visualização, segundo Gutiérrez (1991) explica recorrendo a Bishop (1989), se realizam segundo dois tipos de processos: o processamento visual, que diz respeito à conversão da informação abstrata em imagens visuais; e a interpretação de informação figurativa, que se trata do processo de compreensão e interpretação de representações visuais.

É importante pontuar também que, de acordo com Gutiérrez (1991), existe uma relação de habilidades que podem integrar a percepção espacial de um indivíduo, dentre elas a identificação visual (reconhecer uma figura integrante de um contexto maior), conservação da percepção (reconhecer que um objeto mantém sua forma mesmo quando girado), discriminação visual (comparar vários objetos identificando semelhanças e diferenças), dentre outras.

Contudo, ao olharmos para o ensino de geometria a partir de nossos estudos posteriores ao período da pesquisa, destacamos que é importante compreender o processo humano que está presente no desenvolvimento dos conhecimentos. A percepção do espaço desempenha um importante papel no desenvolvimento do pensamento teórico, pois a ela estão relacionadas a percepção da forma, do

tamanho, a localização dos objetos entre si, seu relevo e a distância em que estão, conforme pontua Petrovski (1986). Sobre o estudo das formas, Lima e Moisés (2002) elucidam sobre a importância dos sentidos do tato e da visão, pois é por meio deles que percebemos o movimento das formas naturais e criamos a geometria humana em seus elementos mais simples.

Lima e Moisés (1998) explicam que a criação da geometria ocorreu num movimento de decomposição permanente do espaço: decomposição num primeiro momento, seguida do processo inverso, ou seja, a composição, que envolve um processo maior de abstração. Assim, mediante as três dimensões, partimos para duas dimensões e, depois, para uma, retornando sucessivamente para as três dimensões por um processo de composição. Dentre os diferentes movimentos de composição e decomposição a humanidade buscou padrões e situações que respondessem às necessidades humanas. Nesse sentido, a criação dos tijolos foi um marco histórico importante da geometria (e da humanidade) e decorre da necessidade de o homem construir abrigos, possibilitando compor e decompor o espaço.

### **3 DISCUSSÃO E ANÁLISE DE COMPREENSÕES DE ALUNOS SOBRE FORMAS BI E TRI-DIMENSIONAIS**

A pesquisa de mestrado foi realizada com 89 alunos do terceiro ano do ensino médio, durante o ano de 2014 e a pesquisadora, primeira autora deste texto, era a professora regente das turmas em uma escola do interior do Espírito Santo. Conforme já mencionamos, trabalhamos com dois ambientes de aprendizagem, tomados como complementares. Como ambiente virtual, utilizamos um grupo criado na rede social Facebook, pois por meio de uma entrevista prévia identificamos que mais de 90%<sup>1</sup> dos alunos utilizavam essa rede social. O acesso ao ambiente virtual ocorreu fora da escola, por conta de algumas dificuldades em utilizar o laboratório de informática, que na ocasião era bem precário. Escrever sobre essa pesquisa anos depois e falar sobre a precariedade dos recursos tecnológicos da escola na ocasião de sua realização, parece até estranho. Ainda mais após a intensificação da utilização dos ambientes virtuais e outros recursos para facilitar a comunicação a distância, decorrentes do contexto

---

1 Inicialmente, realizamos uma entrevista com os alunos para verificar quantos tinham perfil na rede social, computador e internet em sua residência, a frequência semanal de acesso ao ambiente, dentre outros itens.

da pandemia da Covid-19, quando as tecnologias da informação e comunicação se mostraram como uma possibilidade da continuidade de ações educativas na maior parte das redes de ensino. Não entraremos nos méritos da qualidade ou condições impostas aos professores e alunos quanto ao uso de tecnologias para o processo de ensino e aprendizagem nesse período pandêmico.

Na dinâmica de realização das ações da pesquisa, as aulas presenciais foram conduzidas para que os alunos visualizassem e analisassem sólidos geométricos por meio de tarefas que utilizavam material concreto, softwares de visualização, trabalhos em grupo, construções geométricas, dentre outros. Paralelamente, no ambiente virtual, eram realizadas tarefas sobre sólidos geométricos por meio de vídeos, plataformas que permitiam trabalhar com geometria dinâmica, postagem de materiais produzidos, produção de fotografia, resolução e discussão de problemas via comentário das postagens, dentre outros.

A construção dos dados se deu em diferentes momentos da pesquisa, que organizamos por etapas, nomeadas por: pré-análise, construção e organização de instrumentos para análise, análise inicial e análise final. Na etapa da análise inicial elaboramos, a partir da compreensão sobre o pensamento geométrico, alguns pontos que seriam importantes de serem analisados nas interações dos alunos, tanto no ambiente virtual como no presencial, dentre eles: identificar semelhanças/diferenças entre dois sólidos; listar características do sólido dado; e reconhecer que um sólido mantém sua forma mesmo quando girado.

No momento da análise inicial, observamos que alguns erros cometidos pelos alunos se deram em decorrência da troca de nomenclatura entre formas planas e formas espaciais, o que foi possível notar em diferentes momentos e tarefas, fossem elas presenciais (na escrita e na fala dos alunos) ou virtuais (na escrita). Assim, neste texto analisamos um recorte de uma discussão<sup>2</sup> realizada no ambiente virtual por meio da postagem da tarefa seguinte (figura 1), na etapa da análise final.

---

2 Nas discussões, as escritas dos alunos foram transcritas na íntegra, sem correções, e os nomes utilizados são fictícios.

Pessoal, no anexo vocês encontrarão três imagens. Após observá-las, você deverá analisar as afirmações abaixo (há verdadeiras e falsas). Tarefas: ler a resposta do colega que a fez a última postagem e comentá-la; escolher uma das afirmações (pode ser verdadeira ou falsa) e explicá-la. Dica: evite escolher a mesma afirmação das duas últimas postagens. Ok? As afirmações são:

- A figura 1 é um quadrado;
- A figura 2 é um triângulo;
- A figura 3 representa a planificação de um cilindro;
- Todas as arestas da figura 1 têm a mesma medida;
- As figuras 1 e 2 são prismas;
- As figuras 1 e 2 apresentam o mesmo número de faces;
- A figura 3 é um poliedro de Platão;
- As bases das figuras 1 e 2 são formadas pelo mesmo tipo de polígono;
- O número de vértices da figura 1 é igual ao seu número de arestas;

#### Figura 1 – Tarefa postada no ambiente virtual

Fonte: elaborado pelas autoras

Para destacar compreensões de alunos apresentamos algumas interações sobre a questão anterior.

**Valci:** concordo com a afirmação pois a figura 1 é um quadrado e a figura 2 é um triângulo de base quadrada.

**Jair:** concordo com a afirmação 3, de que a figura 3 é a planificação de um cilindro, pois ao planificarmos um cilindro podemos perceber que se formam duas bases circulares e a lateral ao se planificar forma um retângulo.

**Fábia:** Descordo da afirmação de Valci, porque a figura 1 é um cubo e não um quadrado, pois o quadrado é uma forma geométrica bidimensional e na figura 1 podemos observar a base e a lateral estando assim e três dimensões e por isso é um cubo. Porém, concordo com a afirmação de Jair que a figura 3 é uma planificação de um cilindro, pois contém duas bases circulares iguais. Concordo também que as bases das figuras 1 e 2 são formadas pelo mesmo tipo de polígono, pois ambas possuem base formada por polígonos quadriláteros

Observamos que o aluno Valci identifica o cubo como quadrado e a pirâmide como triângulo, ou seja, ele tomou como referência a forma das faces laterais de cada um desses sólidos. A aluna Fábria, analisa as escritas de dois colegas e, ao observar o erro do aluno Valci, explica que a forma que ele citou (quadrado) não é tridimensional. A aluna destaca, também, elementos da escrita de outro colega. Nesse processo, percebemos a interpretação da informação figurativa, caracterizada pelo processo de compreensão e interpretação de representações visuais (GUTIÉRREZ, 1991) e que auxiliaram os alunos na identificação de alguns elementos importantes das formas em questão.

Na sequência, chamamos atenção para uma interação entre alguns alunos e, também, com a professora. A aluna Maria utiliza o termo quadrado para se referir ao cubo e triângulo para pirâmide e, mesmo quando questionada pela professora, não identificou esse erro. Já a aluna Sheila, explica sobre a utilização equivocada dos termos.

**Maria:** A afirmação 3 não pode ser um poliedro pois ela rola, a afirmação 1 e 2 não tem o mesmo número de faces, a primeira é um quadrado e apresenta 6 faces, e a figura 2 é um triângulo, que apresenta 5 faces. Tornando-se assim diferentes o número de faces.

**Professora:** Maria, a nomenclatura das figuras 1 e 2 é essa mesma? Quadrado e triângulo?

**Maria:** não professora, quis dizer que não tem o mesmo número de faces, pois a 1 que é um quadrado tem 6 faces e a 2 sendo um triângulo tem 5 faces.

**Sheila:** Maria, a primeira é um CUBO com 6 faces quadradas e a segundo é uma PIRÂMIDE DE BASE QUADRADA e possui 4 faces triangulares e a base quadrada como o nome já diz!

**Maria:** Realmente Sheila.

Na fase inicial os erros envolvendo nomenclatura de figuras geométricas eram mais recorrentes. Um aluno, por exemplo, ao explicar sobre as características de um prisma de base pentagonal escreveu que “nas laterais é paralelepípedo” ao se referir aos retângulos das faces laterais. A maior parte desses erros dizem respeito a atribuir a nomenclatura de uma forma bidimensional ao que seria tridimensional: quadrado ao invés de cubo, triângulo ao invés de pirâmide, por exemplo. Apenas neste caso foi o contrário, paralelepípedo ao invés de retângulo. Talvez isso reflita uma situação em que o movimento de composição e decomposição não foi desenvolvido ao longo da escolarização. Lima e Moisés (1998) destacam a importância dessa ação de decomposição e composição, por isso entendemos que esse movimento contribuiria com a identificação e diferenciação das figuras bi e tridimensionais.

Já na fase final de análise, apesar desse tipo de erro também aparecer, observamos que houve um avanço quanto à identificação de características dos sólidos, e não estamos considerando apenas o fato do aluno identificar essas características, mas a forma como ele apresenta isso por meio de uma escrita mais sistematizada. Sobre esse aspecto chamamos atenção para a escrita como um importante instrumento para aprendizagem matemática, concordando com Bairral e Powell (2006,

p.27) ao explicarem que “diferentemente da fala, a escrita é um meio estável que permite a alunos e docentes examinarem colaborativamente o desenvolvimento do pensamento matemático”. Os autores destacam ainda que, ao refletir sobre a matemática que estão aprendendo, os alunos têm importantes avanços cognitivos.

Podemos perceber alguns desses aspectos nas escritas seguintes.

**Gaby:** Descordo da quinta afirmação quando diz que a figura 1 e 2 são prismas, sendo que apenas a figura 1 se encaixa nos conceitos de prisma, tendo suas faces laterais iguais e duas bases, enquanto a figura 2 possui apenas uma base, não se encaixando então em um prisma.

**Lia:** a figura 1 e 2 é respectivamente um cubo e uma pirâmide e a figura 3 é uma planificação de um cilindro. As pirâmides tem faces laterais que são todas triangulares e têm um vértice em comum, sendo poliedro também.

**Bernadeti:** As bases da figura um e dois são formadas pelo mesmo tipo de polígono. A figura 1 não é um quadrado e sim um cubo, porque possui comprimento, altura e largura. A mesma coisa acontece na figura 2 que não é um triângulo e sim uma pirâmide.

A aluna Gaby recorre a quantidade de bases para justificar que a figura 1 é um prisma e a 2 não, porém quanto às faces laterais ela não explica sobre a forma, afirmando apenas que são iguais. Já Lia, aborda sobre as faces laterais quanto a forma e ainda faz inclusão de classe ao acrescentar que a pirâmide é um poliedro, mostrando que estabeleceu uma correlação entre as figuras, corroborando com o que Crowley (1987) explica por ordenação lógica das propriedades das figuras.

Ao longo das ações desenvolvidas na pesquisa, nosso propósito não foi categorizar os alunos em níveis de compreensão de conceitos geométricos, e sim abordar tarefas que explorassem visualização e análise de formas geométricas.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao retomar o objetivo deste texto, que é analisar compreensões de alunos de ensino médio sobre formas plana e espacial a partir de interações realizadas em ambiente virtual durante estudo de sólidos geométricos, observamos que, inicialmente, os alunos classificavam um sólido por sua aparência global, associando-o a outros sólidos conhecidos. Contudo, mesmo desenvolvendo tarefas explorando

as características dos sólidos, somente após algumas aulas os alunos começaram a recorrer a elas para identificar um sólido. Esse processo começou de maneira implícita, com uso de representações e materiais que contribuíram para compreensão do movimento de composição e decomposição e, conseqüentemente, das características dos sólidos. Já explorando de forma consciente certas características, os alunos puderam estabelecer uma ordenação lógica dessas propriedades e fazer relações de inclusão entre os sólidos como, por exemplo, identificar que a pirâmide é um poliedro.

Observamos, também, que os alunos modificaram suas compreensões acerca das formas geométricas a partir da interação tanto entre eles como com a professora regente, bem como destacamos a necessidade de ampliar os tipos de tarefas desenvolvidas a fim de possibilitar a apropriação do conceito geométrico trabalhado. Nesse sentido, chamamos atenção para relevância de práticas cuja compreensão dos conceitos não se limite aos seus elementos superficiais, avançando para um tipo de conhecimento que possibilite a compreensão de novos significados.

Nesse sentido, consideramos importante, além de realizar uma discussão com base nos estudos teóricos da pesquisa de mestrado, indicarmos outras possibilidades a partir de nossos estudos recentes sobre ensino de geometria e que terão continuidade com a realização de uma pesquisa de doutorado, na linha de pesquisa de formação de professores que ensinam matemática.

## 5 AGRADECIMENTO

Agradecemos a Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES), na qual uma das autoras é bolsista.

## 6 REFERÊNCIAS

BAIRRAL, M.; POWELL, A. **A escrita e o pensamento matemático**. Campinas: Papyrus, 2006.

BISHOP, A.J. Review of research on visualization in mathematics education. In: **Focus on Learning in Mathematics**. V.11, p-7-16.

CROWLEY, M.L. The Van Hiele Model of the Development of Geometry thought. In: LINDQUIST, M.M. **Learning and teaching geometry, K-12**. National Council of teachers of Mathematics, p.1-16.1987.

GUTIÉRREZ, A.; JAIME, A.; FORTUNY, J.M. An alternative paradigm to evaluate the acquisition of the

Van Hiele Levels. In: **Journal for Research in Mathematics Education**. v. 22, n. 3, p. 237-251. 1991.

GUTIERREZ, A. Procesos y habilidades em visualización espacial. In: **3er Congreso Internacional sobre investigación em educación matemática**, p. 44-59. Valência, 1991. Disponível em: <<http://www.uv.es/angel.gutierrez/marcotex.html>>. Acesso em: 13 mar. 2015.

GUTIERREZ, A. Visualization in 3-dimensional geometry: in search of a framework. In: PUIG, L; GUTIÉRREZ, A. **Proceedings of 20<sup>th</sup> PME Conference**, v.3, p.19-26, Universidade de Valência, Spain, 1996.

LIMA, L. C.; MOISÉS, R. P. **A forma**: movimento e número. Proposta didática para a aprendizagem da linguagem geométrica. São Paulo: Programa Integrar, 1998.

LIMA, L.C. MOISÉS, R.P. **Uma leitura do mundo**: forma e movimento. São Paulo: Escolas Associadas, 2002.

NASSER, L.; TINOCO, L. (Coor.). **Curso Básico de Geometria**: formação de conceitos geométricos. Rio de Janeiro: Ed. IM/UFRJ, 2011.

PETROVSKI, A. **Psicologia General**. Editorial Progresso. 1986.

SALVADOR, R.C. et al. Bases teóricas: El Modelo de Razonamiento Geométrico de Van Hiele. In: RODRIGUEZ, A.G. (Coor.). **Diseño y evaluación de una propuesta curricular de aprendizaje de la geometria em enseñanza secundaria baseada em el modelo de razonamiento de Van Hiele**. Madrid: CIDE, 1994. p. 11-29.

VAN HIELE, P.M. **Developing Geometric Thinking through Activities That Begin with Play**. Teaching Children Mathematics, v. 6, 1999. p. 310-316.

## PROJETO GIRASSOL: UM GUIA DIDÁTICO PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA COM ESTUDANTES DA ZONA RURAL EM RIO BANANAL/ES

### *SUNFLOWER PROJECT: A TEACHING GUIDE FOR TEACHING MATHEMATICS WITH STUDENTS FROM THE RURAL AREA IN RIO BANANAL / ES*

JANIELLI DE VARGAS FONTES  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
janiellifv@gmail.com

WANDERSON PINTO MOREIRA  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO  
wandersonpmoreira@outlook.com

LARISSA TONIATO  
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DE VITÓRIA/ES  
larissatoniato@gmail.com

EDMAR REIS THIENGO  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
thiego@ifes.edu.br

**Resumo:** Essa pesquisa intitulada Projeto Girassol, consistiu no plantio e cultivo de girassóis, além da secagem e reaproveitamento de suas sementes para dialogar sobre conteúdos de Matemática aproximando a matemática da sala de aula com a realidade do estudante do campo. A metodologia utilizada é de cunho qualitativo configurando-se um estudo de caso e os instrumentos para a coleta de dados tiveram como base a observação participante. A partir dessa pesquisa desenvolveu-se um produto educacional na forma de um guia didático que teve como premissa para a construção o modelo ADDIE. O resultado e a constatação foram à valorização do trabalho com a terra, o resgate da cultura local, o surgimento de propostas de atividades que tiveram como base todo o processo do plantio à secagem dos girassóis, além de trabalhar as interseções entre o saber científico, o senso comum e os conteúdos escolares a partir das experiências dos próprios estudantes.

**Palavras-chave:** Matemática. Girassol. Guia didático. Estudantes do campo.

**Abstract:** *This research, entitled Sunflower Project, consisted of the planting and cultivation of sunflowers, in addition to drying and reusing their seeds to discuss Mathematics contents, bringing mathematics in the classroom closer to the reality of rural students. The methodology used is qualitative, configuring a case study and the instruments for data collection were based on participant observation. From this research, an educational product was developed in the form of a didactic guide that had the ADDIE model as a premise for the construction. The result and the finding were the valorization of working with the land, the rescue of local culture, the emergence of proposals for activities that were based on the entire process from planting to drying of sunflowers, in addition to working the intersections between scientific knowledge, common sense and school content from the experiences of the students themselves.*

**Keywords:** *Math. Sunflower. Teaching guide. Field students.*

## 1 INTRODUÇÃO

A Matemática apresentada aos estudantes por meio de formatos e contextos que possam fomentar sua curiosidade, melhorar seu senso crítico e desenvolver um sentimento de pertencimento dentro da sua própria vivência, pode ser tão ou mais interessante e dinâmica do que os processos tradicionais de ensino dessa disciplina.

Um dos obstáculos para se trabalhar com os conceitos de Matemática é sua complexidade em relação à abstração do conteúdo, pois não existe uma maneira simples de se entender tantos processos que em sua maioria são ensinados por meio de algoritmos e precisam ser aceitos e aplicados em todos os níveis de séries dos estudantes.

Os professores hoje em dia tentam fazer com que a Matemática seja uma mescla de teoria e prática por meio de métodos mais dinâmicos, para que não se caia na monotonia que hoje vemos no ensino, quando o que se pretende é unicamente fazer com que o aluno decore determinados procedimentos, sem ter conhecimento da sua utilização, da sua aplicabilidade prática, do seu surgimento por meio de observações na natureza ou até mesmo da fundamentação do conteúdo em si.

D'Ambrósio (1996) considera que os processos de ensino e aprendizagem em Matemática são trabalhados de maneiras muito diferentes quando se pretende focar na aquisição do conhecimento. Nesses processos, não é apenas necessário simples domínio do conteúdo: a maneira como ele é apresentado e as considerações sobre o ambiente onde o aluno está inserido, também são importantes. É nesse viés, que se pensa então, em formas de atuação para os estudantes da Educação do Campo.

A educação do campo tem características e necessidades próprias para o aluno do campo em seu espaço cultural, sem abrir mão de sua pluralidade como fonte de conhecimento em diversas áreas, de forma que o aluno inserido nesse contexto, possa usar de todo o ferramental prático conhecido por ele em seu entorno para potencializar a sua aprendizagem.

Entende-se como educação no campo toda a forma de ensino voltado para a área rural, em todos os níveis da educação. As escolas do campo são aquelas que buscam desenvolver desde os interesses, a

política, a cultura e a economia dos diversos grupos de pessoas e trabalhadores rurais.

Com a falta de recursos muitas escolas rurais entram num empasse: Conformer-se com o que têm e manter o método tradicional de ensino com “lápiz e papel mesmo” ou se reinventar e se esforçar para através da criatividade conseguir driblar estas dificuldades e difundir diferentes metodologias no meio escolar. Uma delas é apresentada aqui por meio do Projeto Girassol.

De acordo com Passador (2006), para os camponeses, a escola do passado perdia o significado, pois, o aprendizado das profissões disponíveis era adquirido com os pais e não com a escola. Sendo assim, a escola não era entendida como espaço de aprendizagem, e sim como instrumentação, pois deveria ser necessária ao homem do campo para o ensino da leitura, escrita e contagem.

Essa ideia de instrução do trabalhador nos remete a uma ideologia de que o sujeito da roça não precisa estudar, pois, trabalhar com a enxada, por exemplo, requer apenas esforço físico, não precisaria raciocinar refletir, questionar e sim, somente manusear os instrumentos e saber utilizar a terra adequadamente.

Visando um modelo atual de educação, estas escolas buscam através da diversificação de práticas escolares que os estudantes não só sejam expectadores da informação, mas que façam parte e se sintam inseridos no processo de ensino e aprendizagem de maneira atuante.

O objetivo desde projeto é propor atividades que considere todas as etapas do projeto proposto, desde o plantio do Girassol (planta escolhida como a que seria cultivada pelos estudantes) até a obtenção das sementes, a fim de que se consiga aproveitar ao máximo essa interação.

Além disso, este a construção do Guia Didático visa também dar aos docentes das disciplinas que serão trabalhadas aqui um recurso didático diferente do que se encontra de forma tradicional nas escolas, fomentando o interesse dos estudantes pelas disciplinas, aumentando sua participação efetiva como sujeito da aprendizagem e tratar o processo de ensino e aprendizagem de uma maneira que considere os meio onde esses estudantes estão inseridos, suas experiências e trazendo uma ferramenta prática e dinâmica para a escola.

Para execução e construção do Guia Didático foi levado em consideração o modelo ADDIE, que seguiu suas etapas conforme será detalhado em devida oportunidade.

## **2 GUIA DIDÁTICO “PROJETO GIRASSOL”**

O currículo de Matemática apresentado na BNCC (BRASIL, 2017) aponta para a importância desse componente para a vida em sociedade. A Matemática é conceituada como ciência humana, proveniente das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos e, ainda, uma ciência viva que contribui para a solução de problemas científicos e tecnológicos que ajudam a alicerçar descobertas e construções” (CHICA, *et al*, 2019).

Nesse contexto, o aluno, de acordo com a BNCC, precisa desenvolver habilidades onde o conhecimento matemático seja suporte para levar o aluno a pensar a partir das informações, aprendendo assim a ler, compreender e transformar o mundo a sua volta por meio da aquisição de competências e habilidades que a disciplina pode proporcionar.

No Guia Didático que foi produzido, o trabalho desenvolvido de forma progressiva e contextualizada, partindo do contexto dos estudantes, explorando seus conhecimentos e vivências e transformando o conteúdo matemático em um conteúdo significativo, motivador e precursor da aprendizagem, transformando os estudantes em sujeitos ativos e presentes durante todo o processo.

Apesar de não haver um referencial teórico conciso que dê maiores informações sobre o que é, e como criar um Guia Didático, entende-se basicamente que esse produto educacional é um material composto de projetos, exercícios, situações problemas e relatos de experiência que podem auxiliar professores das disciplinas às quais o Guia Didático é direcionado no desenvolvimento de suas aulas.

Sua formatação é variada, normalmente em formato de livreto, composto por alguns requisitos básicos e nem todos obrigatórios, tais como capa, apresentação, sumário, introdução, objetivos gerais e específicos, metodologia, avaliação, referências e anexos.

Sua elaboração deve ter uma linguagem didática que seja suficiente para o entendimento dos

professores que trabalharão aqueles conteúdos, deve trazer exemplos de atividades para elucidar o desenvolvimento do tema proposto e também mostrar caminhos e ou considerações para o professor regente, uma vez que o Guia deve ser um exemplo, e não a ferramenta propriamente dita para a execução, levando em consideração as diferentes turmas, etapas e condições de cada ambiente de aprendizagem.

Tendo em vista que o material para se trabalhar Matemática de forma contextualizada dentro de uma escola com o perfil da Educação do Campo é escasso e pode ser potencialmente desinteressante para os estudantes, limitando assim as possibilidades de um trabalho diferenciado, foi construído o Guia Didático para o Ensino de Matemática no Ensino Fundamental com o Projeto Girassol, desenvolvido na Disciplina de Análise e Produção de Recursos Didáticos, ministrada pelas professoras Dr.<sup>a</sup> Danielli Sondermann e Dr.<sup>a</sup> Isaura Nobre, no Programa Pós-Graduação *Scriptu Sensu* em Educação em Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo- IFES, sendo aplicado e validado em uma escola do município de Rio Bananal, interior do estado do Espírito Santo.

### **3 PERCURSO METODOLÓGICO PARA A CONSTRUÇÃO DO GUIA DIDÁTICO**

A construção do Guia Didático levou em consideração às premissas do Modelo ADDIE. O Modelo ADDIE tem como objetivo elencar um processo de etapas que ocorrem durante o aprendizado (JONASSEN *et al.*, 1999). O nome é uma sigla em inglês que se refere ao processo da teoria dos sistemas de *design* instrucionais: *Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation*, que traduzidos significam Análise, Estrutura, Desenvolvimento, Implementação e Avaliação.

A principal característica do modelo é sua sistematização, já que cada etapa depende dos dados precedentes para gerar resultados que serão usados na etapa seguinte e, em caso de falhas no objetivo definido há uma retroalimentação de dados para permitir ações corretivas e assim melhorar o processo (CAMPOS e SILVA, 2012). Para cada um dos momentos e das etapas, a pesquisa tentou se aproximar dessa metodologia.

Considerando as etapas e a temática (o projeto Girassol) o momento de análise trouxe a necessidade

de aproximar o conteúdo escolar com a realidade do aluno que vive no campo, além de aproveitar as facilidades e a proximidade dos mesmos com o cultivo e o manejo de plantações.

A fase de design (a estrutura do projeto em si) levou em consideração a escolha do local de implementação do projeto, sendo ele uma escola na zona rural de Rio Bananal/ES para estudantes que apresentam maior afinidade com o plantio, cultivo e o manejo de plantas em geral, pois a maioria dos estudantes são provenientes de agricultores locais que tem sua subsistência baseada na economia local.

O local do plantio levou em consideração a variação dos tipos de solo e a presença de iluminação (necessários para o crescimento dos girassóis).

Após a apresentação, aprovação do tema e escolha do local, a preparação do solo por meio de medição dos canteiros, adubagem orgânica, preparação de canteiros de plantação os estudantes fizeram o plantio.

O material didático produzido, “Um Guia didático para o ensino de Matemática no Ensino Fundamental - Projeto Girassol”, foi dividido em: sumário, apresentação, introdução, o Girassol: sua história, importância e utilidade, o cultivo do Girassol e as relações com a Matemática, proposta de atividades, algumas considerações para o professor, referências e anexos.

No Sumário, organizamos como foi desenvolvido o projeto, seguindo uma sequência das atividades executadas. Na Apresentação, procuramos esclarecer qual a utilidade do material desenvolvido e o público alvo. Na Introdução, buscamos situar o leitor sobre o assunto desenvolvido no guia didático.

Em seguida, é trazido uma breve história do girassol, sua importância e utilidade, assim como, se dá o processo e cultivo do girassol e algumas possíveis relações com a Matemática, além de trazer como sugestões atividades de Matemática desenvolvidas. Para finalizar, algumas considerações acerca do trabalho desenvolvido, sem esquecer das referências que serviram como aporte teórico para construção do Guia didático.

Ressaltamos que, de um modo geral, todos os tópicos foram elaborados com o intuito de serem mais informativos que instrutivos. Levando-se em conta as realidades diversas, o professor pode utilizar o guia de formas diferentes das apresentadas. Por exemplo, explorar outros conteúdos Matemáticos que não foram abordados. A ideia, portanto, foi tornar o aluno receptivo a outras formas de aprendizagem Matemática e oferecer ao professor uma possibilidade de trabalho que envolva não só o conteúdo matemático, mas a importância social.

#### **4 APLICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DO PROJETO**

A aplicação das atividades presentes no Guia Didático aconteceu durante o 2º Trimestre Letivo para estudantes do Ensino Fundamental II na referida escola situada na zona rural de Rio Bananal/ES. Cada turma (do 6º ao 9º ano) ficou responsável por um canteiro de plantio dos girassóis e acompanhou desde o preparo do solo até a secagem das sementes presentes nas flores.

A metodologia adotada é Estudo de Caso, a qual trata-se de uma metodologia de investigação científica de caráter qualitativo.

Um estudo de caso visa conhecer uma entidade bem definida como uma pessoa, uma instituição, um curso, uma disciplina, um sistema educativo, uma política ou qualquer outra unidade social. O seu objectivo é compreender em profundidade o “como” e os “porquês” dessa entidade, evidenciando a sua identidade e características próprias, nomeadamente nos aspectos que interessam ao pesquisador. É uma investigação que se assume como particularística, isto é, que se debruça deliberadamente sobre uma situação específica que se supõe ser única ou especial, pelo menos em certos aspectos, procurando descobrir a que há nela de mais essencial e característico e, desse modo, contribuir para a compreensão global de certo fenómeno de interesse. (PONTE, 2006, p. 02)

Considerando que essa pesquisa foi realizada com um grupo específico e o pesquisador participou de forma ativa no ambiente onde aconteceram as intervenções, os dados foram coletados por meio de observação participante. Segundo Tura (2003, p.187):

A observação participante tornou-se uma referência importante na distinção entre as diferentes abordagens, caracterizando-se, num sentido geral, pela presença constante do pesquisador no campo e a observação direta das atividades de um grupo local de sua ocorrência [...].

Essa ação possibilita a intensa observação participante com a intervenção do pesquisador no campo de pesquisa, esse autor ainda considera que o observador ao estar inserido no campo da pesquisa se torna mais ativo. Os registros foram feitos em um diário de campo e se organizaram em episódios descritos em narrativas em primeira pessoa do singular, o que está em consonância com a metodologia adotada.

Uma das dificuldades foi a escolha do solo adequado para o plantio dos girassóis na escola e o seu cultivo considerando o clima e a presença de iluminação. Foi feito um teste prévio para verificação do melhor local para o plantio e, após falha de crescimento em um dos canteiros, o local foi alterado e o plantio para todas as turmas aconteceram de maneira progressiva.

Para cada momento do acompanhamento, uma atividade pôde ser proposta: enquanto os 6º anos trabalhavam as razões de crescimento e condições necessárias para o plantio, outras turmas produziram gráficos do crescimento por semana, conseguiram verificar aplicações de Geometria e da Razão Áurea na disposição das sementes, entre outros conteúdos, todos detalhados no Guia Didático.

A seguir trazemos algumas propostas de atividades que foram explorados com o projeto Girassol.

#### *Relação entre os números de Fibonacci e o número irracional Phi*

Na natureza é possível encontrar várias grandezas que obedecem a uma sequência matemática que muitas vezes são imperceptíveis aos olhos humanos. O homem na tentativa de reproduzir essa beleza, observou por muitos anos os padrões na natureza e estabeleceu a matemática científica que obedecesse a esses padrões.

O girassol, que é o nosso objeto de estudo para esse guia didático, tem como uma de suas matemáticas científicas o número de ouro  $\Phi$  (phi) que é um número irracional. Mostraremos a seguir uma das possibilidades de atividade investigativa sobre como obter o número de ouro a partir da observação da disposição das sementes do girassol em sua flor.

Figura 1. As espirais nas sementes do girassol



Fonte: Elaborado pelos Autores (2020)

Se contarmos a quantidade de espirais da direita para esquerda na figura a seguir, teremos no total de 34 de direita para a esquerda e 21 da esquerda para a direita. Se fizermos essa divisão teremos  $\frac{34}{21} = 1,61904762$ . É claro que esse número é um número racional, pois é da forma  $\frac{p}{q}$  com  $p, q \in \mathbb{Z}$  e  $q \neq 0$ . Mas se observarmos a razão áurea  $\phi = \frac{1+\sqrt{5}}{2} = 1,6180339887\dots$ , pode-se observar que a razão áurea se aproxima da divisão feita anteriormente, ou seja, o girassol é belo pois obedece a uma sequência famosa, que foi descoberta por Leonardo Fibonacci. Euclides e sua obra “Os Elementos”, há 2,3 mil anos, já havia registrado tal número, mas foi Leonardo Fibonacci quem descobriu propriedades únicas na sequência descrita por ele.

A sequência de Fibonacci é uma sequência que na qual cada termo é a soma dos dois termos anteriores que procedem eles. A sequência tem como primeiro termo o número 1, é:  $\{1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, \dots\}$ .

Se observar bem, a cada número dividido pelo seu anterior converge para a razão áurea. Quando

aplicamos essas proporções a um retângulo, se torna uma das formas geométricas mais agradáveis que existem, conhecido como retângulo de ouro.

Dentre as matemáticas trabalhadas, exploramos nesse projeto, algumas formas de abordar conteúdos de matemática com os estudantes tais como o número de Phi apresentado anteriormente. A seguir, vamos apresentar apenas a parte de função.

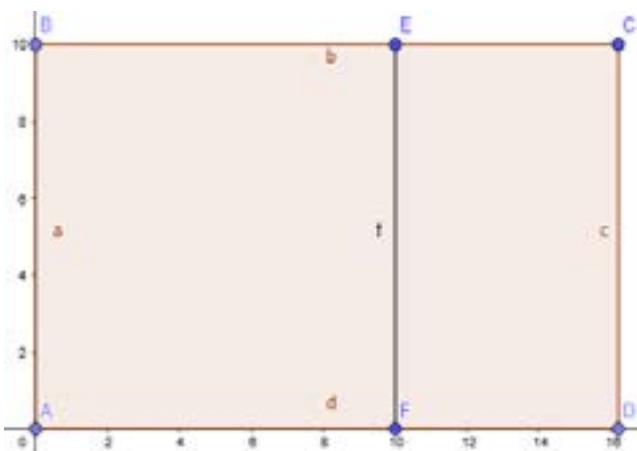
### Proposta de Atividade 1

Quando os girassóis florirem o professor poderá levar os estudantes até o plantio e pedir para que os estudantes contem as espirais da direita para a esquerda e da esquerda para direita e fazer a divisão. O interessante é que os estudantes façam essa divisão e que constatem que todos os resultados irão se aproximar do valor de  $\Phi$ . A partir de então, pode-se falar desse número irracional e que ele é encontrado em outras formas da natureza.

### Proposta de Atividade 2

Essa proposta consiste na construção do retângulo áureo. O professor pode fazer no papel ou no aplicativo Geogebra. A princípio cada aluno escolheria o retângulo com as medidas que quisesse e iniciaria o passo a passo para a construção do retângulo áureo.

Construa um retângulo qualquer. A partir do menor lado do retângulo, o aluno traçaria um quadrado com a medida do menor lado dentro do retângulo.

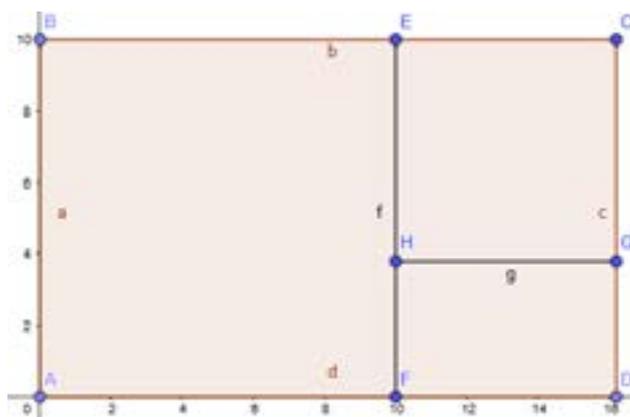


**Figura 2. Retângulo com o quadrado inscrito.**

Fonte: Elaborado pelos Autores (2020).

A partir da figura anterior, irá traçar outro quadrado a partir do lado menor do outro retângulo construído.

**Figura 3. Segundo quadrado construído dentro do retângulo.**

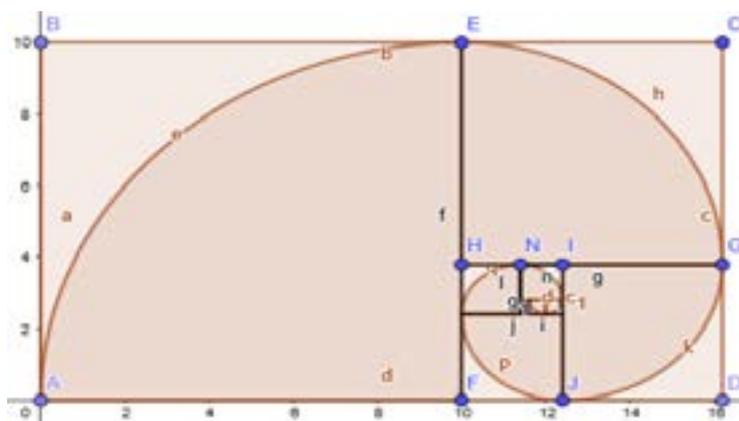


Fonte: Elaborado pelos Autores (2020).

Os estudantes farão até onde for possível. Vale lembrar que uns terão mais quadrados de outros, pois a razão entre as medidas é um fator determinante para a quantidade de quadrados possíveis de serem feitos.

A partir das construções dos quadrados, cada um irá traçar um setor circular em cada quadrado feito, obedecendo a sequência a seguir.

**Figura 4. Construção completa do retângulo áureo.**



Fonte: Elaborado pelos Autores (2020).

O interessante nessa atividade é comparar quais as medidas dos retângulos que foram possíveis para obter mais quadrados. A partir de então constatar que as medidas do retângulo que estiverem mais próximos da razão áurea, são os que serão melhores para a construção de mais quadrados dentro do retângulo inicial.

Atenção: Deixe o seu aluno encontrar as respostas, não faça essa etapa para ele. Lembre-se que o aluno é o protagonista, é ele quem deve investigar para constatar as propriedades descritas.

### *Grandezas e Medidas*

Grandezas e medidas são conteúdos que podem ser trabalhados desde o plantio até o florescimento do Girassol. A distância para plantio, quantidade de adubo, a medida do comprimento do girassol, a área da flor, diâmetro do caule, entre outras grandezas e medidas a serem observadas.

### *Proposta de atividade 1*

A adubação pode ser feita conforme na descrição do cultivo do girassol. Nesta etapa os estudantes deverão medir a área das covas para descobrir a quantidade de esterco e moinha que será utilizada.

### *Proposta de atividade 2*

Cada aluno deverá medir o espaçamento para o plantio. O ideal é 30 cm x 40 cm a distância de cada girassol. Você precisará de trena para a marcação.

### *Proposta de atividade 3*

Cada aluno a partir da data de plantio, deverá observar o dia em que a plantinha aparecer na superfície da terra. Esse dia será o dia D, o dia de observar o girassol a cada uma semana (7 dias) e anotar o crescimento dele.

### *Proposta de atividade 4*

Quando o girassol florir, o aluno poderá medir a área da flor a partir do comprimento do diâmetro,

considerando que a medida do diâmetro é duas vezes o raio, podemos encontrar a área a partir da fórmula  $\text{Área} = \pi r^2$ . Não se limite apenas em medir a área flor, você pode encontrar aproximações a partir de outras figuras geométricas.

#### Proposta de atividade 5

A medida do diâmetro do caule pode ser medida a cada semana junto com o crescimento da planta. Deixe o aluno pensar em quais estratégias ele pode encontrar para medir o caule e a partir daí você pode trabalhar outras ferramentas para medir e o volume final do caule. Se o aluno medir a partir de um barbante, ele terá que descobrir o diâmetro a partir da fórmula  $\text{comprimento da circunferência} = 2\pi r$ .

#### Medidas de Tendência Central

Para essa parte vamos abordar apenas a definição de média. A média de crescimento pode ser obtida a partir das observações semanais.

#### Proposta de atividade 1

O aluno preencherá a tabela para controle e ao final, deverá calcular a média de crescimento. A tabela completa com as orientações se encontra ao final deste guia.

Quadro 1. registro de observações

Data das observações	Crescimento (cm)	Diferença de crescimento	Diâmetro do caule	Broto	Flores

Fonte: Elaborado pelos Autores (2020).

O cálculo da média poderá ser calculado da seguinte forma:

$$\frac{\text{dif. de crescimento 1} + \text{dif. de crescimento 2} + \dots + \text{dif. de crescimento n}}{\text{quantidade de dias observados}}$$

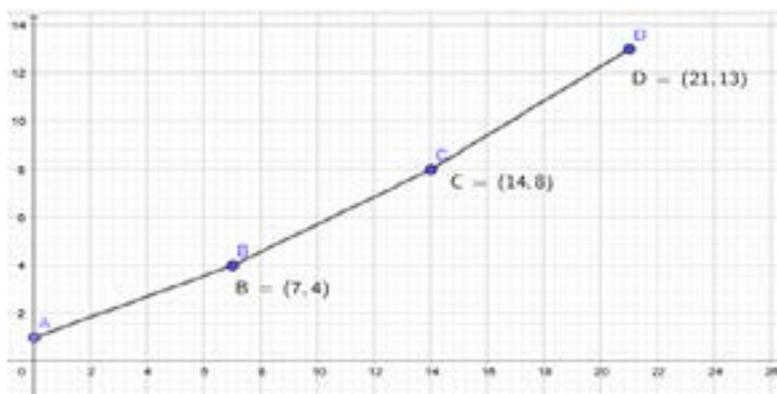
Deixe o aluno perceber a relação entre a média de crescimento e as diferenças de crescimentos anotadas.

### Função de 1º Grau

Aqui estão apenas algumas ideias para trabalhar o conceito de função.

### Proposta de atividade 1

Inicie com a ideia de par ordenado no plano cartesiano. Represente o eixo x pela quantidade de dias



e o eixo y pelo crescimento em centímetros.

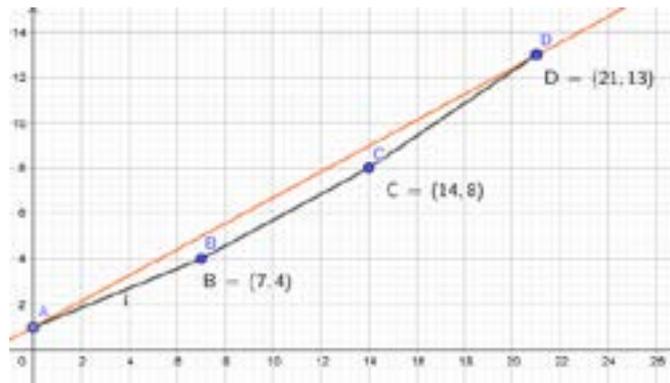
**Figura 5 - Função de Crescimento**

Fonte: Elaborado pelos Autores (2020).

A segunda ideia é esboçar o gráfico da função a partir da média de crescimento. Você pode fazer isso no mesmo plano cartesiano ou separado, você escolhe. A partir do gráfico anterior, calculamos a média de crescimento e obtivemos média = 4cm.

Como a crescimento inicial é 1, ou seja, quando  $x=0$ ;  $y=1$ , a função que representa esse crescimento médio é  $F_{\text{crescimento}} = 1 + 0,57x$ . O crescimento médio é 0,57 por dia, pois se é 4cm a cada 7 dias,  $\frac{4}{7} \approx 0,57$ . Fazendo essa representação no gráfico, temos:

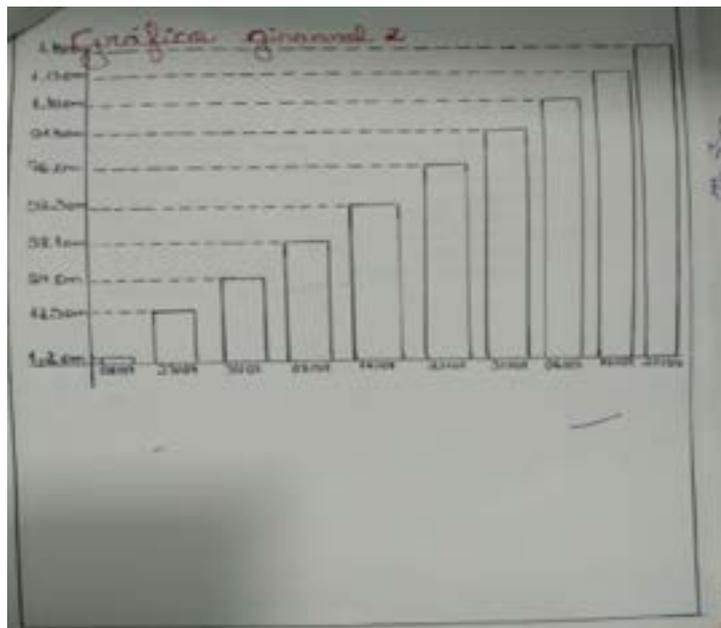
**Figura 6. Gráficos de crescimentos médios sob duas perspectivas.**



Fonte: Elaborado pelos Autores (2020).

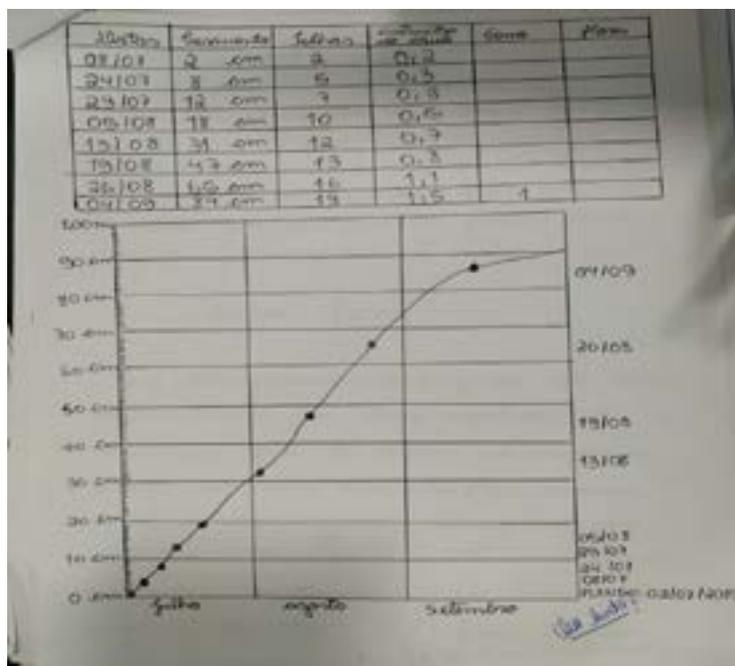
A seguir, alguns gráficos feitos pelos estudantes, como forma de avaliar os conhecimentos para a disciplina de matemática.

**Figura 7. Gráfico do estudante A**



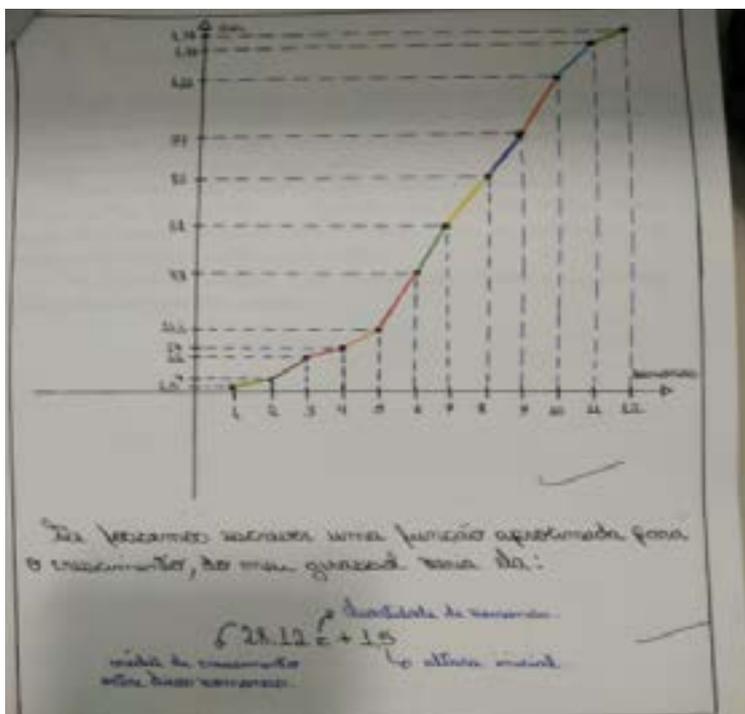
Fonte: Elaborado pelos Autores (2020).

Figura 8. Gráfico do estudante B



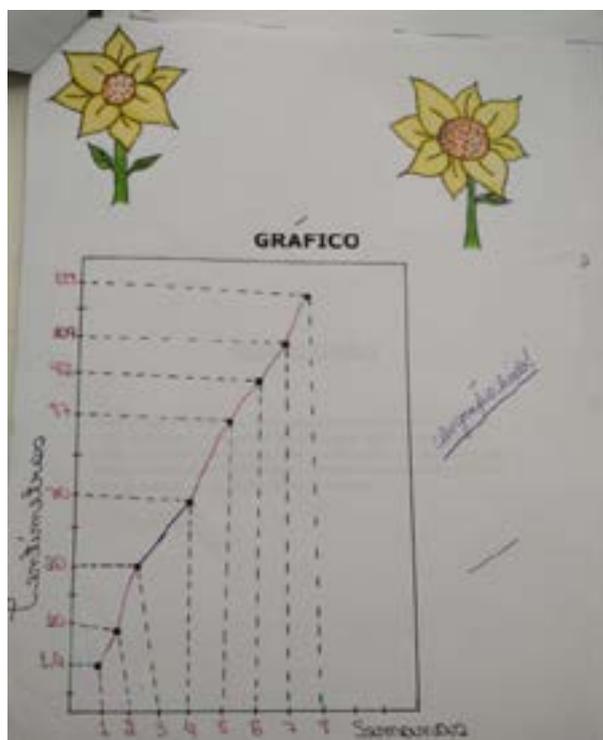
Fonte: Elaborado pelos Autores (2020).

Figura 9 – Gráfico do estudante C



Fonte: Elaborado pelos Autores (2020).

Figura 10. Gráfico do estudante D



Fonte: Elaborado pelos Autores (2020).

## 5 ALGUMAS REFLEXÕES

Esse projeto teve muita importância para a aprendizagem dos estudantes. Era notório como eles ficavam na expectativa para ver o Girassol se desenvolver e o cuidado que eles tinham com o projeto e com a planta era admirável. Além da participação dos estudantes, houve uma repercussão muito grande na comunidade, onde as pessoas chegavam até a professora de matemática que criou, desenvolveu e aplicou o projeto para perguntar como era o projeto e parabenizar pelo belíssimo trabalho.

Durante os meses de crescimento do Girassol, esse era um dos temas mais comentados na escola. Em relação as atividades propostas, tivemos muitos elogios por parte dos estudantes em compreender, principalmente, os gráficos produzidos pelos estudantes.

É importante ressaltar que em muitos dos momentos, os estudantes traziam os saberes sobre

adubação, melhor horário para molhar, plantar entre outros que eram dialogados com a própria família e trazidos para os momentos de discussão.

Em síntese, acreditamos que este trabalho contribui com uma parte de uma prática pedagógica para professores da Educação Básica. Percebemos que, ao desenvolver um projeto como o apresentado neste artigo, é necessário o envolvimento do professor e dos estudantes para que o mesmo se torne significativo.

Assim como defendido por Freire (1983), se faz importante fomentar envolvimento e o engajamento dos estudantes, dos professores e dos conteúdos com a realidade:

O compromisso, próprio da existência humana, só existe no engajamento com a realidade, de cujas “águas” os homens verdadeiramente comprometidos ficam “molhados”, ensopados. Somente assim o compromisso é verdadeiro (FREIRE, 1983, p.19).

É imprescindível que o professor assuma uma postura mediadora, que privilegie o diálogo entre os diversos saberes. Entende-se que, por meio da educação, transformações são possíveis.

Neste exercício, o trabalho realizado não se apresenta como uma proposta como uma proposta “engessada”, pronta e acabada, mas sim uma proposta que foi se construindo no decorrer das aulas e do cotidiano da escola e da disciplina, onde os conteúdos escolares e matemáticos foram surgindo de maneira natural e progressiva, de acordo com o nível de envolvimento de cada atividade.

## 6 REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base – ensino fundamental**. Brasília: MEC, 2017.

CAMPOS, J. T. G. A. A.; SILVA, R. M. **Aplicação do Modelo ADDIE no ensino de técnicas de projeto de Sistemas De Manufatura**. In: VII Congresso Nacional de Engenharia Mecânica: São Luiz, 2012. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/282363003\\_Aplicacao\\_do\\_Modelo\\_ADDIE\\_no\\_Ensino\\_de\\_Tecnicas\\_de\\_Projeto\\_de\\_Sistemas\\_de\\_Manufatura](https://www.researchgate.net/publication/282363003_Aplicacao_do_Modelo_ADDIE_no_Ensino_de_Tecnicas_de_Projeto_de_Sistemas_de_Manufatura). Acesso em 15.nov.2019.

CHICA, C.; BARNABÉ, F. TENUTA, L. **Novos temas e reorganização das áreas são as principais novidades em Matemática**. 2019. Disponível em: <https://novaescola.org.br/bncc/conteudo/32/insercão-e-reorganização-de-conteúdos-são-as-principais-novidades-em-matemática>. Acesso em 18.nov.2019.

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática:** Da teoria à Prática. 16. ed. São Paulo: Papyrus, 1996.

FREIRE, P. **Educação e Mudança.** 11. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

JONASSEN, D. H.; TESSMER, M.; HANNUM, W. H. **Métodos de análise de Tarefas para Design Instrucional.** Lawrence Erlbaum Associates: 1999.

PASSADOR, C. S. **A educação Rural no Brasil:** o caso da escola do campo do Paraná. São Paulo: Annablume, 2006.

PEREIRA, R. C. **Divisibilidade nos números naturais:** um tratamento dedutivo para o 6º ano do Ensino Fundamental. Vitória: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, 2016. (Série guias didáticos de Matemática; 30).

PONTE, João Pedro da. Estudos de caso em educação matemática. **Bolema**, Rio Claro, 2006, v. 19. n. 25, p.105-132, 2006.

TURA, Maria de Lourdes Rangel. A observação do cotidiano escolar. In: ZAGO, N.; CARVALHO, M. P.; VILELA, R. A. T. (Org.). **Itinerários de pesquisa:** perspectivas qualitativas em sociologia da educação. Rio de Janeiro: DP&A, 2003. p. 183-206.

## A POLINIZAÇÃO EM SALA DE AULA: PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM ÊNFASE EM INSETOS

### POLLINATION IN THE CLASSROOM: PROPOSED OF DIDACTIC SEQUENCE WITH EMPHASIS ON INSECTS

THAYNA DA SILVA RAYMUNDO  
INSTITUTO DE ENSINO, PESQUISA E PRESERVAÇÃO AMBIENTAL MARCOS DANIEL  
[thaynaasr.bio@gmail.com](mailto:thaynaasr.bio@gmail.com)

ISABEL DE CONTE CARVALHO DE ALENCAR  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
[idccalencar@gmail.com](mailto:idccalencar@gmail.com)

**Resumo:** A polinização é uma interação ecológica importante, sendo realizada por fatores abióticos ou polinizadores, entre os quais se destacam os insetos. Apesar de relevância temática, o estudo sobre a importância da polinização não é frequentemente ensinado nas escolas de Ensino Básico. Tendo em vista as dificuldades para abordar o tema em sala, objetivou-se elaborar e validar uma Sequência Didática (SD) sobre polinização com foco em insetos. A SD foi aplicada para alunos do 7º ano do Ensino Fundamental e realizada em quatro etapas. Para obtenção dos dados, a metodologia das palavras-chave e produção de texto foram utilizadas, além da produção de fotografias. Verificou-se que a SD como recurso metodológico potencializou a aprendizagem dos estudantes, possibilitou novos conhecimentos e ressignificou conhecimentos prévios. Portanto, a SD aqui proposta é uma importante metodologia alternativa, permitindo aulas mais dinâmicas e conteúdo mais atrativo.

**Palavras-chave:** Interação ecológica. Polinizadores. Recursos didáticos. Metodologia alternativa.

**Abstract:** *Pollination, an important ecological interaction, is carried out by abiotic factors or pollinators, among which, insects stand out. Although this is an important issue, the study on the importance of pollination is not often taught in elementary schools. Considering the difficulties in approaching the topic in the classroom, this study aimed to develop and to validate a didactic sequence (DS) about pollination with focus on insects. The DS was applied to 7th year of elementary school and was carried out in four stages. To obtain the data, the methodology of keywords and text production was used, in addition to the production of photographs. It was verified that the DS could be a methodological resource to enhance student learning, enabling new knowledge and bringing new understandings to previous knowledge. Therefore, the DS proposed here shows up as an important alternative methodology, allowing more dynamic classes and making contents more attractive.*

**Keywords:** *Ecological interaction. Pollinators. Didactic resources. Alternative methodology.*

## 1 INTRODUÇÃO

As relações ecológicas são importantes para manter as interações entre os seres vivos e o equilíbrio dos ecossistemas, sendo a polinização uma dessas importantes interações. Segundo Brito e Souza (2020), a polinização é de extrema importância para a conservação da biodiversidade e para a

produção de alimentos. Esse processo consiste na transferência de grãos de pólen das anteras de uma flor para o estigma de outra, ou para o estigma da mesma flor. A transferência ocorre por meio de fatores abióticos (*e.g.* vento e água) ou por agentes polinizadores, considerados um importante fator para o sucesso evolutivo das angiospermas, o que propiciou a diversificação de muitos grupos de plantas (JUDD *et al.*, 2009).

Entre os agentes polinizadores destacam-se os insetos, os morcegos e as aves. Além disso, os principais insetos que visitam as flores para obter néctar e/ou pólen são besouros (*Coleoptera*), moscas e mosquitos (*Diptera*), borboletas e mariposas (*Lepidoptera*), trips (*Thysanoptera*), e vespas, abelhas e formigas (*Hymenoptera*) (GULLAN; CRANSTON, 2007). Os de maior importância e relevância para a polinização são os insetos pertencentes à ordem *Hymenoptera*, do grupo *Apoidea*, denominados genericamente como abelhas (BUZZI, 2010).

A ecologia é uma subárea dentro das Ciências/Biologia que é trabalhada no Ensino Básico e, segundo Seniciato e Cavassan (2009), pode ser lecionada desde uma perspectiva abrangente, como as relações que envolvem a estrutura e o funcionamento das comunidades e vegetais, até uma mais específica, como as relações entre espécies de insetos e determinada espécie de planta. Contudo, a biologia ensinada nas escolas é, muitas vezes, carregada por terminologias e descrições exaustivas, fazendo com que os conceitos sejam apenas memorizados, e o conteúdo de ecologia segue a mesma perspectiva (MOTOKANE, 2015).

Apesar da importância significativa da polinização e das interações entre inseto-planta, estes não são temas abordados frequentemente em sala de aula, principalmente em relação à conservação. Pesquisas feitas em livros didáticos de Ciências por Labinas *et al.* (2008) apontam que muitos dos conteúdos sobre insetos desconsideram a relação homem, animais e plantas em uma rede de interdependência. Grande parte dos temas sobre os insetos fitófagos aborda nocividade e prejuízos causados aos vegetais e ressalta-se pouco as contribuições dos polinizadores (FAVATO; ANDRIAN, 2008). Entretanto, como ressaltado por Labinas *et al.* (2008), o tema polinização, quando abordado em sala, pode ser entendido e vivenciado com grande facilidade pelas crianças do Ensino Fundamental.

As Sequências Didáticas (SD) são estratégias que podem atender a determinados objetivos educativos, sendo que a prática permite o estudo e a avaliação sob uma perspectiva processual, com as fases de planejamento, aplicação e avaliação (ZABALA, 1998). São um conjunto de atividades que possibilita explorar diferentes práticas de ensino ao longo do desenvolvimento de determinado conteúdo. Além disso, a metodologia permite que assuntos mais complexos sejam melhor explorados com diferentes estratégias, tornando a aprendizagem mais significativa. Quando certos conceitos são trabalhados por meio de uma SD bem planejada, os alunos obtêm um melhor aprendizado, pois possibilita que o conteúdo se torne mais atrativo, de fácil compreensão e proporciona aulas mais interativas (PEREIRA *et al.*, 2019).

As SD vêm como metodologias alternativas para auxiliar o professor em determinados temas, visto que, em muitos casos, os livros didáticos são o único material de apoio disponível para o professor e para o aluno. Além disso, a maioria das escolas públicas não dispõe de materiais convencionais de laboratório (GONZAGA *et al.*, 2012), de infraestrutura e material pedagógico adequado. Com isso, é possível e viável recorrer ao uso de metodologias e materiais alternativos como as SD.

Por isso, metodologias diferenciadas podem potencializar a aprendizagem dos alunos, possibilitando a aquisição de novos conceitos, fugindo do modo tradicional e memorizador de ensino. Assim, objetivou-se neste trabalho a elaboração e validação de uma SD para o ensino da polinização, de modo a promover aulas mais interativas e sensibilizar os alunos sobre a importância dessa relação ecológica.

## **2 METODOLOGIA**

### **2.1 Área de estudo e público-alvo**

A SD foi aplicada na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio “Frederico Pretti”, localizada no distrito de São João de Petrópolis, município de Santa Teresa, estado do Espírito Santo. A turma escolhida foi o 7º ano do Ensino Fundamental, com 27 alunos matriculados em idade entre 11 e 13 anos. A escolha desse público se deve ao conteúdo que lhe é ministrado durante o ano letivo. De

acordo com o livro didático utilizado pela escola, o conteúdo Interações Ecológicas e Polinização está na ementa da disciplina de Ciências do ano corrente e seguindo os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) onde recomenda que as relações ecológicas que se estabelecem entre os seres vivos sejam ensinadas para esse público.

## 2.2 Metodologia de aplicação da Sequência Didática

A intervenção pedagógica consistiu na elaboração e validação de uma SD sobre o ensino da polinização, que foi realizada em quatro etapas (Quadro 01).

**Quadro 01 – Proposta de sequência didática sobre o tema polinização.**

Etapas	Roteiro da atividade
<p><b>(1) Atividade para diagnóstico do conhecimento prévio</b> Duração: 1 aula/ 55 minutos. Objetivos: analisar os conhecimentos prévios dos alunos a respeito do processo de polinização.</p>	<p><b>Momento 1:</b> inicialmente os alunos foram questionados com a seguinte pergunta: “O que vem a sua cabeça quando se fala a palavra polinização?”. As respostas foram realizadas em folhas A4 por meio de palavras-chave. Em seguida, os discentes foram instruídos a produzir um texto, no qual as palavras-chave escritas anteriormente deveriam estar presentes.</p> <p><b>Momento 2:</b> exibição do vídeo “A beleza da polinização em alta definição e câmera lenta”, disponível na plataforma de compartilhamento de vídeos YouTube. O vídeo explora as interações ecológicas, a diversidade de agentes polinizadores, a interação polinizador-planta e benefícios da polinização.</p> <p>Após os dois momentos, foi discutido sobre o que foi visto no vídeo e se as palavras-chave escritas e utilizadas no texto pelos alunos estavam relacionadas, de alguma maneira, com as imagens do vídeo.</p>
<p><b>(2) Conhecendo os agentes polinizadores.</b> Duração: 1 aula/ 55 minutos. Objetivos: demonstrar como a interação inseto-flor acontece por meio de modelos didáticos; apresentar as estruturas morfológicas de insetos polinizadores e de flores.</p>	<p><b>Momento 1 - interação inseto-flor:</b> foram elaborados e utilizados modelos didáticos confeccionados de EVA colorido e de diferentes texturas para representar insetos polinizadores e uma flor, evidenciando estruturas morfológicas para demonstração da interação que ocorre entre eles de forma dinâmica. Sugere-se o uso de quatro modelos de insetos polinizadores e a estrutura de uma flor.</p> <p><b>Momento 2 - conhecendo insetos polinizadores e as flores:</b> parte do material entomológico didático cedido pelo Instituto Federal do Espírito Santo <i>campus</i> Santa Teresa foi mostrado aos alunos nesse momento. Representantes das ordens <i>Coleoptera</i>, <i>Lepidoptera</i>, <i>Diptera</i> e <i>Hymenoptera</i> sendo, de preferência, mais representantes deste último táxon, já que as abelhas, de modo geral, são as polinizadoras mais importantes, além de flores diversas (e.g. hibisco, flor de ipê e buganvília).</p>

**(3) O efeito do uso de agrotóxicos nas abelhas.**

Duração: 1 aula/ 55 minutos.  
Objetivos: expor informações sobre a importância das abelhas para a conservação do meio ambiente, bem como para a produção de alimentos e as consequências do uso indevido de agrotóxicos na agricultura.

**Momento 1:** fase destinada à aplicação das palavras-chave e à elaboração dos textos pelos alunos.

**Momento 2:** fase reservada para discussões a respeito do uso de agrotóxicos na agricultura e como esse manejo pode afetar os agentes polinizadores, principalmente as abelhas. Foram utilizadas três reportagens disponíveis na internet com os seguintes temas: “Sem abelhas, sem alimento!”, “Desaparecimento das abelhas prejudica a biodiversidade” e “Polinizadores em risco de extinção são ameaça à vida do ser humano”. Para a leitura dos textos a turma foi dividida, tornando a discussão após a leitura mais dinâmica, possibilitando uma maior chance de participação dos alunos.

**Momento 3:** fase destinada às instruções das fotos que seriam produzidas pelos alunos, com a temática interação entre inseto-flor.

**(4) Fotógrafos exploradores.**

Duração: 1 semana para atividade extraclasse + 1 aula/ 55 minutos.  
Objetivos: estimular a observação da polinização no cotidiano dos alunos por meio de registros fotográficos; avaliar as atividades extraclasse (fotografia) que foram realizadas pelos alunos.

**Momento 1:** fase destinada à aplicação das palavras-chave e à elaboração dos textos novamente.

**Momento 2:** discussão e exposição das fotografias produzidas pelos alunos e *feedback* a respeito das atividades que foram realizadas.

Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

## 2.4 Instrumentos para obtenção e análise dos dados

Os dados foram obtidos de maneira qualitativa, a partir das palavras-chave relacionadas à palavra “polinização” e o texto produzido pelos alunos realizados durante os três momentos da SD. A obtenção desses dados corrobora com o método usado por Alves (2006), que caracteriza os momentos como ondas para as coletas de dados. Além disso, a adequação das fotografias ao tema proposto também foi analisada.

Apesar de 27 alunos matriculados, durante o desenvolvimento da terceira etapa da SD somente 20 estavam presentes por diversos fatores. Para que as análises fossem quantitativamente iguais, foram sorteadas aleatoriamente 20 respostas de cada uma das demais etapas da SD.

A análise dos dados foi de modo qualitativo. Utilizamos o método de análise textual, o qual, segundo Moraes (2003), propõe descrever e interpretar alguns sentidos que a leitura de um conjunto de textos

pode suscitar. A ideia do uso das palavras-chave relacionadas com a palavra “polinização” teve o objetivo de quantificar o quanto o vocabulário dos alunos para essa relação ecológica mudou, sendo analisado até o fim da SD. A proposta da produção dos textos corrobora com a ideia de Machado (2011, p. 136):

Etimologicamente a palavra “texto” aproxima-se de textura, tecer. Em latim, *textus* significa “tecido”. A ideia de teia, de entrelaçamento, de entrançamento de palavras na composição de um texto está presente, portanto, desde a origem e através de associações, estende-se naturalmente à linguagem como um todo, ao conhecimento, à ciência, ao universo (MACHADO, 2011, p. 136).

O mesmo autor afirma que o conhecimento funciona como uma rede, onde palavras e conceitos estão conectados. Logo, o objetivo da elaboração dos textos utilizando as palavras-chave foi analisar qualitativamente se as palavras estavam soltas ou se havia contexto para a associação com a palavra “polinização”.

Para uma análise qualitativa mais eficiente, as palavras-chave e os textos foram categorizados. Segundo Moraes (2003), categorizar é um processo de comparação entre as unidades, levando a agrupamentos de elementos semelhantes. Portanto, para a análise das palavras-chave, palavras semelhantes e/ou consideradas com o mesmo significado foram categorizadas em apenas uma (*e.g.* abelha rainha, abelha cachorra e mamangava foram categorizadas na palavra abelha; flor de maracujá, orquídeas e rosa foram categorizadas na palavra flores). As representações em forma de desenhos foram consideradas e contabilizadas durante a análise das palavras-chave, assim como mencionado por Machado (2011), onde as redes de conhecimento não precisam limitar-se a dimensão linguística, podendo também utilizar elementos visuais.

Os textos foram categorizados em conceituação correta (CC), onde o aluno descrevia processos ou identificações de maneira apropriada; conceituação generalizada (CG), onde foram encontradas descrições vagas e superficiais; e conceituação incorreta (CI), quando havia troca e erros de conceitos. Elaboramos subcategorias, de acordo com cada etapa analisada, para que os elementos semelhantes fossem agrupados, permitindo uma melhor análise.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a aplicação da SD, verificou-se que os alunos compreenderam o processo e a importância da polinização em comparação aos seus conhecimentos prévios a respeito do conteúdo. Segundo Guimarães e Giordan (2011), a SD pode se apresentar como opção eficiente, podendo minimizar um ensino descontextualizado e de ação desconexa. Além disso, o uso de uma metodologia diferenciada proporcionou aulas mais dinâmicas.

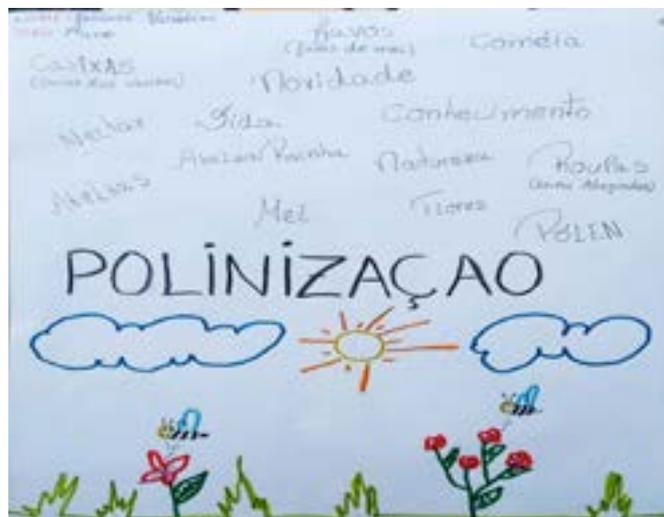
Após análise das palavras-chave da primeira etapa (Tabela 1), percebemos que os alunos conseguiram relacionar diversos termos com a palavra “polinização”. Cerca de 33 termos apareceram, sendo mencionados 169 vezes. Os desenhos (Figura 1) também foram considerados de acordo com a metodologia.

**Tabela 01 – Lista de palavras-chave escritas pelos alunos na primeira etapa.**

Palavra-chave	Frequência que as palavras aparecem	Frequência relativa (%)
<b>Abelha</b>	24	14,20
<b>Flores</b>	22	13,01
<b>Pólen</b>	17	10,05
<b>Mel</b>	13	7,69
<b>Plantas</b>	9	5,32
<b>Néctar</b>	8	4,73
<b>Vida, Natureza, Ciclo de vida, Colmeia</b>	7 (cada)	4,14 (cada)
<b>Gametas, Reprodução, Vento</b>	4 (cada)	2,36 (cada)
<b>Fecundação, Sementes, Frutos, Esporos, Conhecimentos, Animais</b>	3 (cada)	1,77 (cada)
<b>Gimnospermas, Tubo polínico, Dispersão de sementes, Novidades</b>	2 (cada)	1,18 (cada)
<b>Beija-flor, Borboleta, Pássaros, Insetos, Visão, Aprendizado, Experiência, Renovação, Angiospermas, Roupas</b>	1 (cada)	0,59 (cada)
<b>Total</b>	169	100%

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

**Figura 1 – Desenho produzido por uma aluna.**



Fonte: Produzido pelos autores.

A palavra “abelha” teve maior representatividade (14,2%), seguida das palavras “flores” (13%) e “pólen” (10%). “Mel” e “plantas” também apareceram em quantidades consideráveis (7,6%) e (5,3%) respectivamente. O resultado mostrou que os conhecimentos prévios dos alunos se comparados às palavras-chave colocadas, não estavam muito discrepantes dos conceitos corretos gerados por meio da palavra “polinização” embora, como destacado por Almeida *et al.* (2015), o processo de polinização é um assunto pouco abordado nos currículos de ciências.

Entretanto, o termo “agentes polinizadores” não foi mencionado, assim como exemplos de polinizadores foram pouco explorados, evidenciando a ausência de conhecimento sobre a importância dos animais, principalmente os insetos, no processo da polinização. O que pode ser reflexo do desconhecimento acerca dos benefícios realizados pelos insetos, muitas vezes, não abordados em aula. Como mencionado por Favato e Andrian (2008), grande parte dos estudos sobre insetos que se alimentam de material vegetal ressaltam os pontos negativos causados às plantas e abordam pouco as contribuições dos polinizadores.

Alguns alunos colocaram palavras que foram utilizadas durante a explicação da metodologia das palavras-chave, sem que houvesse alguma conexão significativa com a palavra “polinização”. A

exemplo disso temos “experiência”, “novidades”, “aprendizado” e “conhecimento”, palavras que surgiram durante a explicação. Este fato pode justificar seu aparecimento no decorrer da primeira etapa (Tabela 1).

Um aspecto inicial que se destacou em relação aos textos produzidos pelos estudantes foi que sua escrita apresentava muitos erros ortográficos, considerados simples e as frases elaboradas eram curtas e sem coesão. Isso evidencia que atividades escritas como a produção de textos, necessitam ser mais trabalhadas por todos os professores em sala, não se restringindo apenas à disciplina de Língua Portuguesa. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais, é comum que o aluno do terceiro ciclo fale mais e melhor do que escreva e leia (BRASIL, 1998).

Além disso, como observado no Quadro 02, mais da metade dos alunos (60%) apresentaram CG a respeito da polinização, possivelmente advindos do senso comum e conhecimentos trazidos de casa, sem muita especificidade sobre o assunto. Houve, muitas vezes, a associação de abelhas com a produção de mel, que também é mencionado por Amaral e Medeiros (2015). Segundo os autores há uma tendência, do ponto de vista antropocêntrico, dos insetos serem percebidos sob uma visão utilitarista, por exercerem funções na produção de alimentos. As associações das abelhas, assim como seus hábitos de nidificação também foram mencionados por eles. Poucos alunos (25%) mostraram CI de determinados conceitos, principalmente sobre as funções das abelhas no processo da polinização como por exemplo: “as abelhas ajudam as plantas, pois a abelha poliniza os frutos”. Embora respostas categorizadas como CC tenham sido em menor porcentagem (15%), conceitos importantes como partes do processo de reprodução foram lembrados, bem como estruturas morfológicas da flor como os grãos de pólen.

**Quadro 02 – Resultado dos textos produzidos pelos alunos na primeira etapa.**

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	RESPOSTAS	QUANT./PORCENTAGEM
<b>Conceituação Correta (CC)</b>	Relaciona partes do processo de reprodução	“Dentro do pólen há os gametas masculinos”. “Os grãos de pólen passam de uma flor para a outra (do macho para a fêmea) e isso ajuda a planta a se reproduzir”.	3 / 15%

<b>Conceituação Generalizada (CG)</b>	Reprodução e o processo de polinização	<p>“As abelhas chegam em uma planta, elas pegam o néctar e o pólen, esse processo é chamado de polinização”.</p> <p>“Vários animais como beija-flor, borboleta e as abelhas fazem a transmissão do pólen de uma flor para outra flor”.</p>	3 / 15%
	Associação das abelhas com o hábito de vida	<p>“As abelhas vivem dentro de colmeias ou dentro de buracos”.</p> <p>“As abelhas fazem a polinização para fazer o mel”.</p>	5 / 25%
	Conceitos vagos	<p>“Formação do tubo polínico para o encontro dos gametas”.</p> <p>“As abelhas fazem a polinização e ajudam as plantas a ficarem mais bonitas”.</p>	4 / 20%
<b>Conceituação Incorreta (CI)</b>	Conceitos trocados	<p>“As abelhas e os grãos de pólen são os responsáveis por polinizar as Gimnospermas”.</p> <p>“As abelhas voam até as flores para pegar sementes”.</p> <p>“As abelhas fazem um processo que vai madurar os frutos”.</p>	5 / 25%

Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

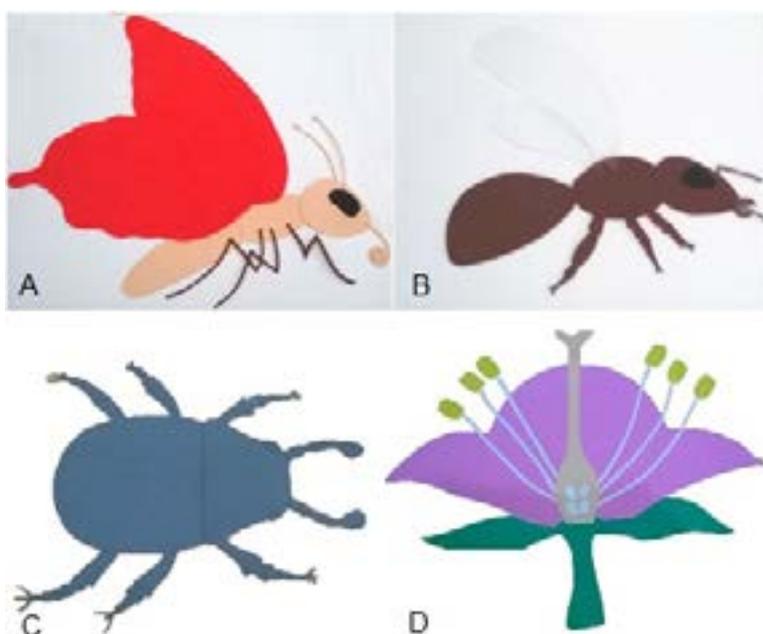
Embora Machado (2011) tenha afirmado que o conhecimento funciona como uma rede, percebemos uma dissociação entre os significados e os conceitos advindos nas palavras-chave nesta primeira etapa. Assim, as palavras estavam soltas e os estudantes apresentaram um conhecimento superficial a respeito da polinização.

Durante a exibição do vídeo, na primeira etapa, os alunos demonstraram surpresa e admiração com os detalhes. Os morcegos polinizando flores de cactos, por exemplo, os deixaram visivelmente encantados e curiosos. O uso de materiais audiovisuais tem sido difundido em diferentes níveis de ensino e, de certa forma, tem facilitado o processo de ensino-aprendizagem como apontado por LEONOR *et al.* (2012).

Na segunda etapa foram ensinados conceitos básicos sobre a morfologia dos insetos por meio dos modelos didáticos (Figura 02). Neste momento muitos alunos mencionaram conceitos já conhecidos sobre esses bichos. Um aluno chegou a mencionar com clareza como era e como funcionava o

aparelho bucal de borboletas e mariposas durante a visitação às flores. As estruturas morfológicas da flor também foram ensinadas e o processo de polinização, a fecundação e a formação do fruto foram mencionados.

**Figura 02 – Modelos didáticos confeccionados: (a) borboleta, (b) abelha, (c) besouro e (d) esquema de uma flor.**



Fonte: Elaborada pelos autores (2021)

Embora não houvesse modelos didáticos representando todos os agentes polinizadores, estes também foram citados durante a aula (*e.g.* mariposas, beija-flores e morcegos). E, de modo geral, a utilização de modelos para promover interação entre professor-aluno se mostrou eficiente, concordando com Setúval e Bejarano (2009), que consideram os modelos didáticos como instrumentos sugestivos e que podem facilitar a prática docente diante de conteúdos que, muitas vezes, podem ser de difícil compreensão pelos alunos.

No segundo momento dessa etapa os estudantes se mostraram impressionados com os insetos, vez que puderam vê-los de perto, permitindo assim que as estruturas que foram enfatizadas no primeiro momento fossem melhor visualizadas. Entretanto, mesmo com a aula explicativa, alguns alunos demonstraram medo. Resultado similar é observado em trabalho realizado por Sousa *et al.* (2013),

para os quais o fato dos alunos não gostarem dos insetos pode ser justificado devido a características negativas as quais causam medo, nojo e são sinônimos de nocividade. Já o momento de visualização das flores foi com menor entusiasmo, possivelmente porque elas são mais visualizadas em detalhes no dia a dia e por ser mais fácil identificar as partes trabalhadas no modelo com a simples observação, diferindo dos modelos de insetos que proporcionaram a visualização de estruturas difíceis de serem notadas a olho nu.

Após a análise dos dados (Tabela 02) referentes à segunda aplicação da metodologia das palavras-chave e do texto durante a terceira etapa, 37 palavras surgiram, sendo mencionadas 159 vezes. Foi possível perceber que a palavra “pólen” apareceu em maior número (11,3%), seguida de “flores” (9,4%). Nesta etapa surge o termo “agentes polinizadores” pela primeira vez e representando animais polinizadores como morcegos, beija-flores e abelhas, também citadas de maneira inédita. Algumas palavras com menor representatividade também apareceram (e.g. tubo polínico, frutos e ovários) representando partes florais exploradas nos modelos didáticos. Estes dados evidenciam que os alunos aprenderam e internalizaram essas palavras, visto que foram ensinadas na segunda etapa da SD.

**Tabela 2 – Lista de palavras-chave escritas pelos alunos na terceira etapa.**

Palavra-chave	Frequência que as palavras aparecem	Frequência relativa (%)
Pólen	18	11,32
Flores	15	9,43
Borboleta	14	8,80
Morcego	13	8,17
Abelha, Besouro, Beija-flor	10 (cada)	6,28 (cada)
Insetos	8	5,03
Frutos	5	3,14
Tubo polínico, Mel, Ovário, Pétala	4 (cada)	2,51 (cada)
Reprodução, Androceu, Agentes polinizadores, Gineceu, Antera	3 (cada)	1,88 (cada)
Fecundação, Natureza, Estilete, Sépala, Plantas	2 (cada)	1,25 (cada)

Óvulo, Estigma, Filete, Angiospermas, Biodiversidade, Formigas, Animais, Gimnospermas, Moscas, Esporos, Transporte, Colmeia, Néctar, Alimento	1 (cada)	0,62 (cada)
<b>Total</b>	<b>159</b>	<b>100%</b>

Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

Com a análise dos textos produzidos pelos estudantes na etapa dois (Quadro 03), foi possível observar que 55% da turma descreveu CC, seja identificando os agentes polinizadores ou citando a importância da polinização. Todos os estudantes relataram em seus textos algum agente polinizador, entretanto 35% deles citou de modo superficial (CG). Poucos alunos (10%) demonstraram CI relacionados à polinização, dos quais ambos associados a geração de uma nova planta.

**Quadro 03 - Resultado dos textos produzidos pelos alunos na terceira etapa.**

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	RESPOSTAS	QUANT./ PORCENTAGEM
<b>Conceituação Correta (CC)</b>	Identificam os agentes polinizadores (insetos, mamíferos e aves)	“Alguns agentes polinizadores são: abelhas, beija-flor, morcego, mosca, besouro e outros”. “Os animais que realizam a polinização são chamados agentes polinizadores”.	10/ 50%
	Importância do processo de polinização	“Sem as plantas e os polinizadores não teremos os frutos para nos alimentar”.	1/ 5%
<b>Conceituação Generalizada (CG)</b>	Reconhecimento de alguns agentes polinizadores	“As abelhas são agentes polinizadores como as borboletas”. “A polinização é composta por vários integrantes: abelhas, borboleta e o besouro”.	7/ 35%
<b>Conceituação Incorreta (CI)</b>	Conceitos errados sobre o ciclo de vida	“Os insetos voam, espalham esporos e deles se origina uma nova planta”. “O grão de pólen se solta e vai em outros lugares e forma novas plantas”.	2/ 10%

Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

O segundo momento da etapa três da SD foi reservado para a discussão de três matérias disponíveis na internet. As reportagens ressaltam a importância das abelhas como agentes polinizadores, assim como suas contribuições para a conservação e equilíbrio dos ecossistemas. Todas também relatam

sobre o desaparecimento e morte das abelhas, que pode estar relacionado ao uso indevido de pesticidas e agrotóxicos, bem como a importância que as abelhas exercem na produção e qualidade dos frutos.

Após o término do tempo reservado para a leitura, os alunos compartilharam suas impressões sobre os textos. A aula se tornou mais dinâmica pois, como eles não tinham recebido todas as reportagens, era necessário que alguns alunos compartilhassem o que haviam lido e que os outros ouvissem seus colegas. Muitos estudantes que foram menos participativos nas atividades anteriores demonstraram mais interesse e participaram mais ativamente, vez que, neste momento, a participação era opcional e não obrigatória.

O terceiro momento da etapa três foi reservado para a explicação sobre as fotografias. Em conversa com os estudantes, percebemos que nem todos possuíam câmeras fotográficas, celulares ou possuíam aparelhos muito simples. Então foi proposto que as fotos fossem produzidas em grupos, para que não houvesse problemas com a execução da atividade. Concordando, assim, com o trabalho de Bento e Cavalcante (2013), onde atividades com o uso de celular em dupla ou coletivamente pode proporcionar discussões com opiniões diversificadas e trabalho em equipe, sabendo respeitar ideias contrárias. A turma se mostrou entusiasmada, vez que atividades assim nunca haviam sido propostas.

Após a análise dos dados das palavras-chave durante a etapa quatro (Tabela 03), 33 palavras apareceram, sendo mencionadas 192 vezes. Percebemos que a palavra “abelha” foi a mais mencionada (11,9%), corroborando os resultados encontrados na primeira etapa. Este fato pode ser justificado, pois todas as reportagens apresentadas aos alunos relatavam a importância das abelhas na conservação do meio ambiente e seu papel ecológico na manutenção de diversos habitats. As matérias ressaltavam também sua grande eficiência no processo da polinização e sua importância na geração de frutos.

A palavra “flores” foi a segunda mais mencionada (10,9%), evidenciando que os estudantes associaram bem à palavra geradora polinização. “Beija-flor”, “morcegos” e “besouros” também apareceram de modo significativo (Tabela 03) e, com menor frequência, a palavra “insetos” e “agentes polinizadores”, mostrando que os alunos passaram a relacioná-las com a palavra polinização. A palavra “frutos”

apareceu (7,2%), demonstrando que a turma associou como parte importante do processo de polinização a formação dos frutos.

**Tabela 03 – Lista de palavras-chave escritas pelos alunos na quarta etapa.**

Palavra-chave	Frequência que as palavras aparecem	Frequência relativa (%)
Abelha	23	11,97
Flores	21	10,93
Morcego	18	9,37
Borboleta	16	8,33
Frutos, Beija-flor	14 (cada)	7,29 (cada)
Pólen	11	5,72
Besouro	10	5,20
Floresta, Semente, Insetos	6 (cada)	3,12 (cada)
Agentes polinizadores	5	2,60
Néctar, Mel, Planta, Tubo polínico	4 (cada)	2,08 (cada)
Vento, Biodiversidade, Colmeia	3 (cada)	1,56 (cada)
Fotos dos agentes polinizadores, Pássaros, Alimento	2 (cada)	1,04 (cada)
Angiospermas, Animais, Jardim, Antera, Pétala, Água, Folhas, Mariposa, Marimondo, Natureza, Ciclo de vida	1 (cada)	0,52 (cada)
Total	192	100%

Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

Percebemos, após as análises dos dados, que o vídeo foi impactante para os alunos, pois a palavra “morcego” que não havia sido mencionada antes, como visto na (Tabela 01), passou a ser escrita de modo significativo nas etapas posteriores (Tabelas 02 e 03).

De acordo com as observações feitas a partir das análises dos textos produzidos na última etapa (Quadro 04), não houve descrição incorreta (CI). Embora os estudantes tenham mencionado a palavra “frutos” em quantidades consideráveis (7,2%), apresentaram conhecimento superficial e/ou vago quanto ao processo de formação dos frutos quando escreveram os textos. Isso evidencia que as informações a respeito da reprodução das Angiospermas não foram muito bem assimiladas pelos estudantes. Entretanto, 70% da turma descreveu conceituação correta (CC) a respeito dos agentes polinizadores e seu papel no meio ambiente, como citado por um aluno: “sem a polinização não

teríamos flores e frutos” e, também, mencionado por outro: “nós dependemos deles (polinizadores), mas eles não dependem de nós”.

**Quadro 04 – Resultado dos textos produzidos pelos alunos na quarta etapa.**

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	RESPOSTAS	QUANT./PORCENTAGEM
<b>Conceituação Correta (CC)</b>	Importância e identificação dos agentes polinizadores	“Sem os agentes polinizadores estaríamos sem comida, sem plantas”. “Os agentes polinizadores não abelhas, beija-flor, borboletas, besouros e morcegos”.	10/ 50%
	Importância das abelhas	“As abelhas, principal polinizador, vêm desaparecendo pouco a pouco, prejudicando a biodiversidade”. “As abelhas são os principais polinizadores”.	6/ 30%
<b>Conceituação Generalizada (CG)</b>	Conhecimento superficial sobre a formação dos frutos	“Os polinizadores são importantes para o desenvolvimento do fruto”. “A flor irá fecundar gerando frutos (...)”	4/ 20%

Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

Também foi mencionada por eles a importância das abelhas e como elas estão sendo afetadas, principalmente com o uso de agrotóxicos, como relata uma aluna: “as abelhas estão sumindo por causa do uso de agrotóxicos”. Muitos textos escritos por eles a respeito desse tópico podem estar relacionados às matérias utilizadas na SD. Isto evidencia que o uso de reportagens de acordo com o contexto da aula, tem grande aproveitamento e assimilação por parte dos estudantes.

Além disso, percebemos que, ao contrário dos resultados dos primeiros textos, os alunos passaram a fazer conexões entre as palavras, evidenciando que os conceitos passaram a ser melhor compreendidos. O que corrobora Machado (2011), para quem as palavras são formadas por uma rede de associações e que o surgimento de uma palavra provoca, inevitavelmente, a aparição de uma série de enlaces.

As fotografias realizadas pelos alunos foram coletadas durante o recreio ou até mesmo por e-mail fora do horário de aula. Embora as imagens pudessem ser feitas em grupos, apenas 6 alunos fotografaram. A maior parte dos estudantes não demonstrou muito interesse na execução, apesar de se mostrarem empolgados no momento da explicação da proposta das fotografias. Mesmo com pouca participação,

foram realizadas 20 fotografias, todas com boas imagens. Apesar da proposta da atividade da fotografia ter sido registrar a interação inseto-flor, três imagens não representaram essa interação, mas foram consideradas, pois o intuito dos alunos foi registrar os insetos polinizadores. As fotos, de autoria dos estudantes, estão disponíveis no Anexo A.

A pouca participação da turma pode ser justificada pela não atribuição de nota para essa atividade, o que pode ter desanimado alguns alunos. Dos 6 estudantes que participaram da produção das fotografias, todos se mostraram satisfeitos com a atividade, uma forma de aproximar o conteúdo visto em sala de aula com imagens que os próprios puderam produzir. Em seguida, foi elaborado um mural com o resultado da atividade exposto no pátio da escola, permitindo que toda a comunidade escolar conferisse as fotografias dos alunos, como visto na Figura 03.

**Figura 03 – Mural com as fotos e os participantes do projeto.**



**Fonte: Elaborada pelos autores (2021).**

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As SD podem potencializar a aprendizagem do estudante em qualquer tema, desde que sejam bem elaboradas e planejadas. A utilização de vários recursos em uma SD (*e.g.* vídeos, modelos didáticos e reportagens atuais) possibilita diversas formas de aprendizagem, alcançando assim as especificidades

de cada aluno em seu modo singular de aprender. Além de ser um importante recurso para escapar do método tradicional, tornando-se uma alternativa viável principalmente para temas que não são frequentemente trabalhados em sala.

Além disso, a proposta aqui apresentada pode ter desdobramentos importantes no ambiente escolar, como a realização de trabalhos interdisciplinares. Embora não tenha sido o enfoque, durante o desenvolvimento das atividades e, a partir do interesse dos próprios alunos em relação aos modelos didáticos, fotografias e as produções de textos, podem ser trabalhadas em parceria com os componentes curriculares de Língua Portuguesa e Artes, por exemplo. Estes desdobramentos permitiriam uma maior conexão entre as disciplinas e potencializariam a aprendizagem.

Assim, a SD para o ensino da polinização permitiu que os alunos compreendessem a importância dos agentes polinizadores para a conservação das florestas e dos diversos habitats que necessitam da polinização para sua manutenção e desenvolvimento, bem como a importância dessa relação ecológica para a formação dos frutos e, conseqüentemente, de grande parte dos alimentos que consumimos.

## 5 REFERÊNCIAS

ALVES, Maria Tereza Gonzaga. Efeito-escola e fatores associados ao progresso acadêmico dos alunos entre o início da 5ª série e o fim da 6ª série do Ensino Fundamental: um estudo longitudinal em escolas públicas no município de Belo Horizonte- MG. 2006. 141 p. Tese (Doutorado) – **Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade de Minas Gerais**, Belo Horizonte, 2006.

ALMEIDA, Christiane Camille Maia; GUINATIOS, Camila Cavalcante; SANTOS, Mirella Nepomuceno dos; MELLO, Renata Bacellar. Uma vivência com polinizadores na escola. In: Encontro Regional de Ensino de Biologia, 3., 2015, Juiz de Fora, **Anais...** 2015. p. 1-8.

BENTO, Maria Cristina Marcelino; CAVALCANTE, Rafaela dos Santos. Tecnologias móveis em educação: o uso do celular na sala de aula. **Educação, Cultura e Comunicação**, Lorena, v. 4, n. 7, pp. 113-120, jan./jun. 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRITO, Edinara Maria de; SOUZA, Alex Sandro Barros de. Análise da percepção de estudantes do Ensino Médio sobre os insetos: um estudo de caso na cidade de Douradina, Paraná. **Brazilian**

**Journal of Animal and Environmental Research**, n. 3, p. 2082-2095, jul./set. 2020.

BUZZI, Zundir José. **Entomologia didática**. 5. ed. Curitiba: Ed UFPR, 2010.

FAVATO, Adriana Alves Lolis; ADRIAN, Izabel de Fátima. **Polinização**. Produção didático pedagógica material multimídia. Secretaria de Estado da Educação, Maringá, 11, p. 2008

GONZAGA, P. C.; SANTOS, C. M. R.; SOUSA, F. M. C.; COSTA, M. L. A prática de ensino de biologia em escolas públicas: perspectivas na visão de alunos e professores. In: Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino, 16., 2012, Campinas, **Anais...** 2012. p. 11.

GUIMARÃES, Yara A. F; GIORDAN, Marcelo. Instrumento para construção e validação de sequências didáticas em um curso a distância de formação continuada de professores. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. 8., 2011, Campinas, **Anais...** 2011. p. 13.

GULLAN, P. J.; P. S. CRANSTON. **Os insetos**: um resumo de entomologia. 3. ed. São Paulo: Roca, 2007.

JUDD, W. S.; CAMPBELL, C. S.; KELLOGG, E. A.; STEVENS, P. F.; DONOGHUE, M. J. **Sistemática vegetal**: um enfoque filogenético. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

LABINAS, Adriana Mascarette; AOYAMA, Elisa Mitsuko; CALIL, Ana Maria Gimenes Corrêa. Aprendendo com a natureza: o mecanismo de captura pelas plantas insetívoras e a polinização. **Revista de Extensão da Universidade de Taubaté**, Taubaté, v. 6, n. 1, p. 37-44, 2008.

LEONOR, Patrícia Bastos; RUI, Helania Mara Grippa; AMADO, Manuella Villar; LEITE, Sidnei Quezada Meirelles. Revolução genômica: uma sequência didática para contextualizar o ensino de genética no Ensino Fundamental dentro de uma perspectiva CTSA. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, Vitória, v. 2, n. 2, p. 68-80, dez. 2012.

MACHADO, Nílson José. **Epistemologia e didática**: as concepções de conhecimento e inteligência e a prática docente. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

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

MOTOKANE, Marcelo Tadeu. Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de ecologia. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 115-137, nov. 2015.

PEREIRA, Elga Cristina Torres; MACIEL-CABRAL, Hiléia Monteiro; SILVA, Cirlande Cabral da; TOLENTINO-NETO, Luiz Caldeira Brant de; CASTRO, Patrícia Macedo de. A ecologia por sequência didática: alternativa para o ensino de biologia. **Revista Retratos da Escola**, Brasília, v. 13, n. 26, p. 541-553, mai./ago. 2019.

SENICIATO, Tatiana; CAVASSAN, Osmar. O ensino de ecologia e a experiência estética no ambiente natural: considerações preliminares. **Revista Ciência & Educação**, Bauru, v. 15, n. 2, p. 393-412,

2009.

SETÚVAL, Francisco Antonio Rodrigues; BEJARANO, Nelson Rui Ribas. Os modelos didáticos com conteúdos de Genética e a sua importância na formação inicial de professores para o ensino de Ciências e Biologia. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009, Florianópolis. **Anais...** 2009. p. 12.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa**: como ensinar. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

## ANEXO A

### REGISTRO FOTOGRÁFICO DOS ESTUDANTES





Foto: Joliani Pasolini



Foto: Joliani Pasolini



Foto: Luana Izabel



Foto: Luana Izabel



Foto: Luana Izabel



Foto: Vinicius Milanezi



Foto: Vinicius Milanezi



Foto: Vinicius Milanezi



Foto: Vinicius Milanezi



Foto: Vinicius Milanezi



Foto: Vinicius Milanezi



Foto: Luana Izabel



Foto: Livia Arndt

## CONCEPÇÕES E PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO PATRIMONIAL CRÍTICA: UMA PROPOSTA INTERDISCIPLINAR PARA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

### *CONCEPTIONS AND PRACTICES OF CRITICAL HERITAGE EDUCATION: AN INTERDISCIPLINARY PROPOSAL FOR TEACHER TRAINING*

MICHELE PIRES DECOTTIGNIES  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
michelepires.c@hotmail.com

EDUARDO AUGUSTO MOSCON OLIVEIRA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
eduardomoscon@hotmail.com

**Resumo:** Este artigo expõe o resultado de um curso de formação continuada, realizado com os professores da educação básica do Município de Vila Velha, Espírito Santo, Brasil, tendo como foco discutir pressupostos da Educação Patrimonial Crítica e fornecer subsídios para potencializar os espaços da cidade como espaços educativos, com o intuito de promover o exercício da cidadania e a consciência de preservação do patrimônio local. De forma a fundamentar a investigação, foram estabelecidos diálogos com a pedagogia histórico-crítica e psicologia histórico-cultural. A pesquisa empregada foi qualitativa e a pesquisa-ação foi escolhida como prática metodológica por proporcionar a perspectiva processual da investigação, o diálogo e a troca de saberes entre os participantes. A experiência permitiu uma conexão entre as disciplinas envolvidas, rompendo os paradigmas da educação tradicional e um trabalho crítico e contextualizado com o patrimônio coletivo da cidade.

**Palavras-chave:** Educação Patrimonial. Patrimônio Cultural. Formação de Professores. Patrimônio e Criticidade. Interdisciplinaridade.

**Abstract:** *This article presents the result of a continuing education course, carried out with basic education teachers in the Municipality of Vila Velha, Espírito Santo, Brazil, focusing on discussing assumptions of Critical Heritage Education and providing subsidies to enhance the spaces of the city as spaces educational activities, with the aim of promoting the exercise of citizenship and awareness of the preservation of local heritage. In order to support the investigation, dialogues were established with historical-critical pedagogy and historical-cultural psychology. The research used was qualitative and the action research was chosen as a methodological practice for providing a procedural perspective of the investigation, dialogue and the exchange of knowledge among the participants. The experience allowed a connection between the disciplines involved, breaking the paradigms of traditional education and a critical and contextualized work with the collective heritage of the city.*

**Keywords:** *Heritage Education. Cultural Heritage. Teacher Training. Heritage and Criticality. Interdisciplinarity.*

## 1 INTRODUÇÃO

É possível reconhecer que por muito tempo a concepção de patrimônio esteve ligada a espaços tombados e artefatos que simbolizavam a nação e a elite brasileira. Uma concepção vinculada a interesses políticos, imposta pelo estado e grupos dominantes, dissociada do pertencimento do povo, o que invisibilizava os grupos minoritários, suas tradições e manifestações culturais. Hoje, o

Patrimônio Cultural brasileiro é reconhecido em sua diversidade e em todas as suas formas.

Essa abrangência, reflete conseqüentemente, na compreensão do conceito de Educação Patrimonial que representa a difusão de práticas desenvolvidas em diferentes contextos e locais com uma nova visão do Patrimônio Cultural Brasileiro, reconhecendo sua diversidade de manifestações culturais, tangíveis (patrimônio material, como paisagens naturais, objetos, edifícios, monumentos e documentos) e intangíveis (patrimônio imaterial, relacionados aos saberes, às habilidades, às crenças, às práticas, aos modos de ser das pessoas), como instrumento de motivação para a prática da cidadania, resgate de autoestima dos grupos culturais e estabelecimento de um diálogo enriquecedor entre as gerações (HORTA, GRUNBERG E MONTEIRO, 1999).

Considerando essa nova concepção, multiplicaram-se as iniciativas voltadas à preservação do Patrimônio Cultural e uma variedade de projetos e práticas pedagógicas distintas estão sendo realizadas em diferentes espaços por todo o país. A partir de estudos realizados em escolas, Magalhães (2009) defende que tais práticas são desenvolvidas em duas perspectivas opostas, por um lado, temos a Educação Patrimonial Tradicional, e por outro, a Educação Patrimonial Crítica.

A Educação Patrimonial tradicional, objetiva atender a interesses do Estado e dos grupos dominantes, o foco se dá nas edificações e manifestações de caráter público, especialmente nos patrimônios tombados, não leva em consideração o contexto sócio-cultural do aluno, não favorece a multiplicidade de memórias, não trata das tradições e manifestações culturais locais. Por outro lado, a Educação Patrimonial Crítica, aponta para a diversidade de possibilidades e análise das contradições que permeiam o mundo contemporâneo, destina-se à formação de pessoas capazes de reconhecer sua própria história, reforça a importância da autonomia dos atores sociais e o conhecimento dialogado (MAGALHÃES, 2009).

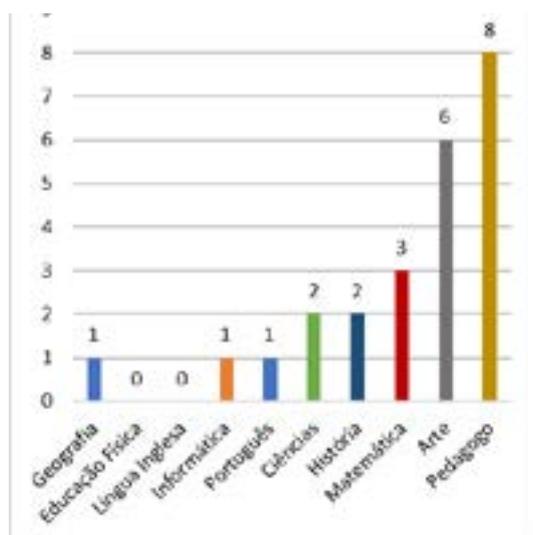
A Educação Patrimonial Crítica deve reconhecer o contexto imediato do aluno e identificar a diversidade de possibilidades de entendimento acerca do patrimônio, atentando-se para as tensões de vivências e das seleções desses locais, visto que os alunos devem olhar para estes espaços compreendendo-os e reconhecendo as manifestações de identidade coletiva (CARVALHO, 2014).

Nesse sentido, este trabalho apresenta os resultados de um curso de formação de professores da educação básica, realizado no município de Vila Velha, Espírito Santo, Brasil. A proposta surgiu a partir da crítica à Educação Patrimonial tradicional que se caracteriza como impositiva.

## 2 PERCURSO METODOLÓGICO E A EXPERIÊNCIA COM A FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES

A formação realizada junto aos professores do município de Vila Velha/ES foi desenvolvida com as contribuições de docentes e discentes do curso de mestrado profissional em Educação em Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo- EDUCIMAT. O curso foi realizado em parceria com a Secretaria Municipal de Educação de Vila Velha, que encaminhou o convite às escolas do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental e divulgou o período de inscrição no site da prefeitura.

Tivemos um total de 24 professores inscritos, entre os quais, apenas 3 já conheciam a metodologia da Educação Patrimonial, pois haviam participado de formações relacionadas ao assunto e 21 deles informaram não ter participado de nenhuma formação. Além disso, cabe ressaltar que os participantes eram de áreas bastante diversificadas, como mostra o Gráfico 1. Obtivemos um número significativo de pedagogos inscritos e de outras disciplinas, porém, não houve participação das disciplinas de Língua inglesa e Educação Física.



**Gráfico 1 - Área de atuação dos participantes do curso.**

Fonte: Elab. pela autora, 2013.

o formulário de inscrição do curso, solicitamos aos participantes que respondessem quais eram as

suas expectativas em relação ao curso, por intermédio de uma questão aberta. Observamos que um total de 13 inscritos disseram que gostariam de conhecer a metodologia da Educação Patrimonial, 09 inscritos gostariam de ampliar o conhecimento para atualização e capacitação profissional, 01 inscrito gostaria de conhecer as práticas relacionadas ao assunto e 01 inscrito gostaria de conhecer melhor a história do município. Em relação ao tempo de atuação dos participantes na rede municipal de ensino de Vila Velha/ES, grande parte possui entre 1 a 10 anos de experiência.

Neste trabalho, foi utilizada a metodologia do tipo pesquisa-ação, com vistas a garantir a ação cooperativa e participativa dos envolvidos. Thiollent (2011) define a pesquisa-ação como um tipo de pesquisa social realizada para a resolução ou esclarecimento de um problema coletivo e em que os pesquisadores e os participantes sempre agem de forma ativa. O objetivo deste tipo de pesquisa resume-se em fornecer aos pesquisadores e participantes os meios de se tornarem capazes de buscar as soluções para seus problemas reais, através ações transformadoras.

Para análise dos dados utilizamos a observação participante, questionários, diários de campo e gravador. No item resultados e discussões, será apresentada a análise da formação, com base nas perspectivas teóricas apresentadas.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O curso foi ministrado nos dias 22/10/2013, 05/11/2013 e 19/11/2013 na sala 210 do Instituto Federal do Espírito Santo do Município de Vila Velha, no horário de 18h as 22h. No dia 05/11/2013 a professora Roseane Braga Sobrinho, coordenadora da equipe de formação continuada do Município de Vila Velha fez a abertura do curso, ressaltando a importância da parceria da Prefeitura com o programa de Pós Graduação em Educação em Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo e a relevância desta formação que se justifica na carência de material que subsidie a atuação dos professores em Projetos relacionados à temática proposta. Logo em seguida, o professor do programa EDUCIMAT, apresentou as características do Mestrado, seus objetivos, as linhas de pesquisa, os professores que fazem parte do programa e como funciona o processo seletivo.

A programação e a ementa da formação foram apresentadas e em seguida iniciamos a aula solicitando aos cursistas que fizessem um mapa conceitual sobre o assunto Educação Patrimonial com algumas palavras relacionadas aos conceitos e objetivos da educação patrimonial e palavras que definem os bens materiais, imateriais e naturais (Figura 01). Sem pretensão de aprofundar a discussão sobre a origem e a teoria dessa ferramenta, situamos a proposta e descrevemos em uma visão rápida suas potencialidades para a aprendizagem e explicamos as maneiras de elaborar o mapa. Os mapas conceituais foram ferramentas utilizadas na análise dos conhecimentos prévios dos professores, pois nos apontou os aspectos conceituais necessários a serem trabalhados do decorrer da formação.

**Figura 01 - Cursistas montando o Mapa Conceitual**



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2013

Os mapas conceituais construídos pelos professores apresentaram informações e abordagens bem diferenciadas. O material elaborado serviu de parâmetro de comparação no final do curso, para que os professores percebessem o quanto progrediram sobre o estudo da educação patrimonial, permitindo maior autonomia e responsabilidade sobre os resultados da sua própria aprendizagem.

Fizemos alguns recortes dos mapas elaborados para evidenciar o conhecimento prévio dos professores. Destacamos o recorte do mapa conceitual elaborado pelo grupo 1 (Figura 02), neste mapa, observamos que um grupo de professores identificou a moqueca capixaba como um patrimônio material. Considerando que a moqueca capixaba é uma representação da cultura local e possui um modo de fazer específico, o grupo 2 a identificou como patrimônio imaterial (Figura 03). O

mesmo acontece com recorte do mapa elaborado pelo grupo 3, exposto na Figura 04, onde o grupo identificou as músicas e o congo como patrimônio material, isso nos permitiu inferir que os cursistas desconhecem os bens considerados imateriais. Essa prática possibilitou grandes discussões e debates entre os participantes, permitindo que os professores ao final do curso refletissem sua concepção prévia sobre a temática.

Figura 02 - Mapa Conceitual 1



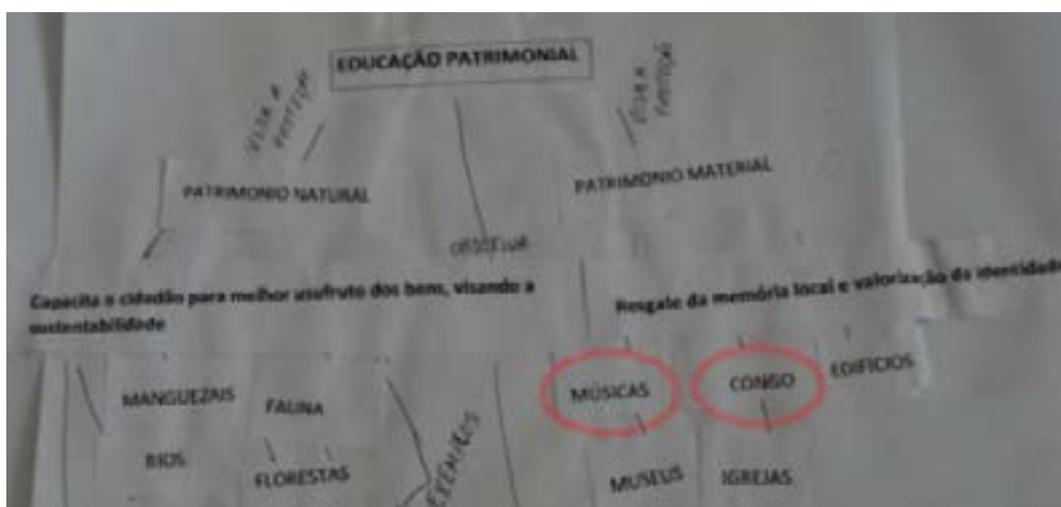
Fonte: Acervo da pesquisadora, 2013

Figura 03 - Mapa Conceitual 2



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2013

Figura 04 - Mapa Conceitual 3



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2013

Após as discussões trabalhamos os seguintes assuntos: a) Educação Patrimonial e Interdisciplinaridade; b) Patrimônio Material, Imaterial e Natural; c) Patrimônios de Vila Velha; d) Educação Patrimonial Tradicional e Educação Patrimonial Crítica. e) Sequência didática da perspectiva da pedagogia histórico-crítica.

Embasamo-nos nos textos de Horta, Grunberg e Monteiro (1999) para tratar da temática Educação Patrimonial e especificar os tipos de patrimônio e Magalhães (2009), para apresentar as diferenças entre a Educação Patrimonial Tradicional e Crítica.

Em seguida, os cursistas jogaram o jogo “trilha da Educação Patrimonial no Município de Vila Velha” (Figura 05). O jogo objetiva trabalhar os conceitos, os tipos de patrimônio e sua abordagem multidimensional, focando na preservação e sustentabilidade dos mesmos. No segundo momento as mestrandas, embasada nos textos de Zabala (1998), apresentaram sugestões de sequências didáticas na perspectiva progressista, prevendo o desenvolvimento dos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais nos alunos (Figura 06). Para fundamentar teoricamente a sequência didática, da perspectiva dialética, as mestrandas basearam-se no método na pedagogia histórico-crítica proposto por Saviani (2009) e para estruturar a sequência Didática apoiou-se na proposta da Didática da pedagogia histórico-crítica desenvolvida por Gasparin (2012), por meio da Prática Social Inicial, Problematização, Instrumentalização, Catarse e Prática Social Final, que favorece o diálogo entre alunos e professor.

Figura 05 – Jogo “Educação Patrimonial no Município de Vila Velha/ES”



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2013

Figura 06 – Apresentação da Pedagogia Histórico-Crítica



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2013

Durante a exposição dos conteúdos os cursistas expressaram suas angústias e as dificuldades de trabalhar de forma interdisciplinar. Alguns relataram que as visitas são forma de presentear alguns alunos e outros apresentaram sugestões para trabalhar a Educação Patrimonial de forma crítica.

Segue sugestão de atividade indicada pela **Professora 1**: “*Eu fiz um trabalho de resgate da memória local, analisando o rio perto da minha escola, utilizando fotos disponibilizadas pelos pais dos alunos. Os alunos perceberam como o rio era antes e como está hoje. Hoje o rio virou valão. A partir daí realizei um trabalho ecológico com os meninos, tentando limpar as margens do rio, reforçando a ideia de que, se não mudarmos nossa atitude isso poderá acontecer com os outros rios que abastecem nossa cidade*”.

A mestranda conduziu a discussão concordando com a sugestão da professora, reforçando que questões problematizadoras, como a que ela propôs, possibilitam a leitura crítica da sociedade em que vive e permite que os alunos discutam os problemas e procurem maneiras de solucioná-los.

Em seguida a mestranda exhibe uma fotografia retirada da internet<sup>3</sup> (Figura 07) a qual faz parte do contexto de Vila Velha/ES, propondo um possível trabalho de Educação Patrimonial Crítica utilizando o laboratório de informática (visita virtual) e solicitou aos professores que olhassem a imagem

3 Blog da Reserva Jacarenema disponível em: <<http://jacarenema.wordpress.com/>>. Acesso em: 05 out. 2013.

considerando todas as possibilidades de ações pedagógicas interdisciplinares que ela pode oferecer. Os professores elencam as seguintes possibilidades:

**Professor 1:** *“restinga, ecossistemas marinhos e biodiversidade, assoreamento, crescimento populacional desordenado”.*

**Professor 2:** *“ações antrópicas”.*

**Professor 3:** *“formação rochosa, espaço geográfico”.*

**Professor 4:** *“urbanização”.*

**Professor 5:** *“vários patrimônios, como a Reserva de Jacarenema, Morro da Concha, Rio Jucu, a praia”.*

**Professor 6:** *“enchente”.*

**Professora 1:** *“Nessa imagem eu vejo todos os tipos de patrimônio, o material, o natural e o imaterial. A Barra do Jucu está localizada bem próximo a esta região e o mais interessante é que quem mora do lado esquerdo da pista tem um sentimento de pertencimento diferente dos moradores do outro lado da pista. Pois tem um envolvimento com a arte, as manifestações culturais, preocupação em não asfaltar as ruas e manter as características locais. Do outro lado percebe-se interesses diferentes, asfaltamento das ruas, comercialização, solicitação de construção de campo de futebol”.*

As formadoras concluíram que a análise do antagonismo e as contradições foram palavras chave da pedagogia histórico-crítica para a tomada de consciência da realidade. A partir dos levantamentos realizados, das várias sugestões elencadas e das dimensões que podemos trabalhar mediante os conteúdos descritos, distribuimos um modelo de sequência didática e solicitamos a elaboração para apresentação no próximo encontro.

Figura 07 - Reserva de Jacarenema



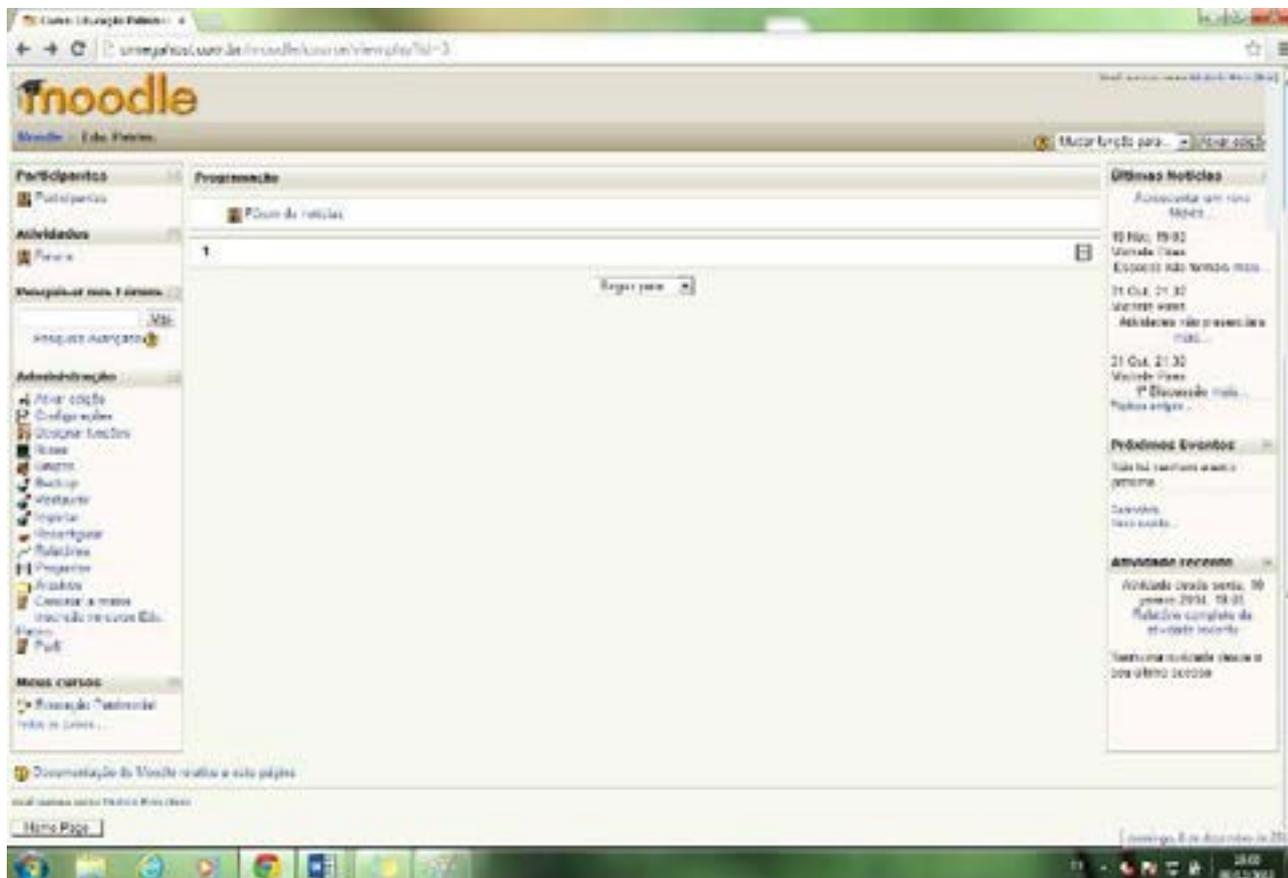
Fonte: Blog Jacarenema.

No final das discussões, reforçamos a importância das atividades não presenciais para a complementação da carga horária oferecida. Desta forma, algumas atividades foram desenvolvidas pelos professores em suas escolas, nas suas salas de aula, além disso, disponibilizamos a plataforma Moodle<sup>4</sup> (Figura 08) para os cursistas e os professores formadores discutirem e tirarem dúvidas a respeito dos assuntos tratados nos momentos presenciais.

---

4 Ambiente virtual de discussões não presenciais. Disponível em: <<http://omegahost.com.br/moodle/login/index.php>>. Acesso em: 20 jul. 2014.

Figura 08 - Plataforma Moodle do Curso de Educação Patrimonial



Fonte: Acervo da pesquisadora

Durante os momentos não presenciais convidamos os professores cursistas a discutirem sobre as diferenças da Educação Patrimonial Tradicional e Crítica na plataforma Moodle. Após a aula teórica surgiram os seguintes posicionamentos:

**Professor 1:** *“As discussões dos encontros presenciais me fizeram pensar que a Educação Patrimonial Crítica vem para atender a uma necessidade da sociedade contemporânea de adequar o ensino e seus espaços de aprendizagem a uma nova perspectiva de acesso à informação. Nesta nova realidade social é necessário que o estudante não apenas tenha acesso às informações, mas consiga manipulá-las de maneira a ser agente transformador do espaço em que vive. A Educação Patrimonial Tradicional ocupou seu espaço, e de maneira eficiente, numa época em que ter acesso ao patrimônio (um museu por exemplo), era um luxo da academia e a ‘porta’ não era aberta para a sociedade ‘iletrada’. Hoje a*

*falta de informação sobre o patrimônio está muito longe de ser uma realidade para muitos estudantes e cabe ao professor estabelecer formas mais adequadas de aproximá-los a este elemento histórico, cultural, ambiental, etc., papel que pode ser atribuído a Educação Patrimonial Crítica”.*

**Professor 2:** *“As relações estabelecidas entre os sujeitos sociais, independente da posição na sociedade, nos dias de hoje, não aceita autoritarismos e imposições. O conhecimento não é visto como uma via de mão única, mas sim uma troca entre diversos sujeitos portadores de conhecimentos. Nessa perspectiva de inserir a pedagogia histórico-crítica na educação patrimonial, esperamos a mudança de comportamento para a preservação dos patrimônios da sociedade”.*

**Professor 3:** *“Grande é a importância da Educação Patrimonial no processo educacional. De um modo geral, a pouca valorização do Patrimônio Cultural, se dá pelo desconhecimento que a maior parte da população possui do tema que não é tratado nas escolas. A educação escolar tem que valorizar, cada vez mais, o seu papel como formadora da cidadania. A escola não somente informa conhecimentos que futuramente serão a base da formação profissional, mas sobretudo forma cidadãos. Quando falamos aqui de patrimônio, não nos referimos à noção de propriedade ou bens, à qual o termo também se aplica. Patrimônio aqui se refere ao legado social, comum, que é depositário de diálogos, memórias e de identidades coletivas”.*

Ao analisarmos os posicionamentos dos professores percebemos a compreensão positiva em relação às diferenças entre a Educação Patrimonial Tradicional e Crítica, principalmente quando elencam a necessidade de se trabalhar o patrimônio de forma multidimensional, não admitindo as relações de imposição e principalmente pela preocupação com a formação para o exercício da cidadania.

No dia 05/11/2013, o encontro presencial do curso foi destinado às apresentações das sequências didáticas produzidas pelos professores, em seguida foram trabalhados os seguintes assuntos:

- a. Educação formal, não formal e informal;
- b. Espaços não formais: institucionalizados e não institucionalizados;
- c. Cidade educadora;

d. Sugestões de práticas.

Para discutir a Educação Formal, Não Formal e Informal embasamo-nos em Gohn (2010), reforçando que essa discussão possui uma amplitude de opiniões de outros autores. Para diferenciar os espaços de educação não formal institucionalizados e não institucionalizados, as mestrandas (Figura 09), fundamentaram-se no texto de Jacobucci (2008). O tema Cidade Educadora foi discutido com embasamento nos textos de Castellar (2009) e Carrano (2003). Este momento foi finalizado com os cursistas identificando, no mapa do município de Vila Velha/ES, os espaços não formais em que podem desenvolver a metodologia da Educação Patrimonial. Foi um momento em que se pôde discutir sobre a classificação destes espaços em institucionalizados e não institucionalizados (Figura 10).

**Figura 09 – Discussão sobre os espaços não-formais**



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2013

**Figura 10 - Cursistas identificando os espaços não-formais do Município de Vila Velha/ES**



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2013

Os cursistas marcaram as regiões com alfinetes, destacando as características destes lugares, elencando temas que podem ser trabalhados de forma crítica e multidimensional. Destacamos no Quadro 1 a frequência de ocorrências dos patrimônios elencados pelos cursistas:

**Quadro 1 - Patrimônios elencados pelos professores cursistas**

Patrimônio	Frequência de patrimônios elencados
Reserva de Jacarenema	1

Rio Marinho	1
Forte São Francisco Xavier da Barra	1
Sítio Histórico da Prainha	5
Cemitérios	1
Museu da Vale	3
Morro do Moreno	1
Parque do Morro da Manteigueira	3
Fabrica e Museu Garoto	1
Praia da Costa	1
Casa do Mestre Artesão	1
Patrimônios da Barra do Jucu	5
Quantidade de Cursistas	24

Fonte: Acervo da pesquisadora, 2013

Ao analisarmos a frequência em que os patrimônios foram elencados pelos professores cursistas, percebemos que cinco deles obtiveram maior incidência, entre os quais: o Sítio Histórico da Prainha, os patrimônios localizados na Barra do Jucu, seguidos do Parque do Morro da Manteigueira e Museu da Vale. Diante disso, elegemos os patrimônios citados para compor o produto final deste trabalho.

Considerando a segunda etapa do método da pedagogia histórico-crítica proposto por Saviani (2009), que trata da problematização sobre a prática inicial dos alunos, houve a necessidade de articularmos a essa etapa a importância de problematizar às atividades desenvolvidas em sala e aula e em espaços não-formais.

Após a explanação do conteúdo solicitamos que os professores cursistas escolhessem uma atividade relacionadas à temática Educação Patrimonial e desenvolvesse com seus alunos.

No dia 19/11/2013, último dia do curso, os professores cursistas conduziram o primeiro momento apresentando as atividades não presenciais. O professor de matemática (Figura 11) apresentou a seguinte prática desenvolvida com uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental:

Figura 11 - Atividade prática realizada pelo cursista

Por que conservar?

Solicite, com antecedência, a cada participante que traga um pedaço de algum material, como por exemplo: madeira, tijolo, lata, papel, pano, telha, pedra, borracha, plástico, vidro, palha, cartão, cerâmica, ferro ou qualquer outro que lhe ocorra.

Defina um local, num terreno próximo, e entere todos os materiais a um palmo de profundidade, cobrindo-os novamente com terra.

Se possível, água diariamente durante o tempo em que os materiais estiverem enterrados, ou peça a alguém do grupo que more perto para fazê-lo.

Defina um tempo (uma ou duas semanas). Logo após, desentere cuidadosamente e mande os participantes registrarem, numa folha de papel, o estado em que se encontra o material que cada um enterrou. O que aconteceu com ele?

Provoque discussões, troca de idéias e reflexões a respeito dos conceitos de cuidado e conservação, a partir do que aconteceu com os materiais que eles trouxeram. Leve-os a pensar nos bens culturais como contadores de histórias das outras gerações e o papel que desempenham para a memória familiar e/ou coletiva.

- \* Em que estado se encontram?
- \* O que mudou?
- \* Que aspecto têm?
- \* Se tivessem sido guardados ou protegidos da água e da terra, como estariam? Por que guardá-los?
- \* Qual a importância de se conservar bem?
- \* O que aconteceria se desaparecessem?



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2013.

De acordo com o professor, a atividade possibilitou o envolvimento de conteúdos relacionados com às disciplinas de química (degradação dos materiais), biologia (ação da matéria orgânica presente no solo e microorganismos), matemática (medidas relacionadas ao palmo, criação de tabelas para tratar a informação, realizando uma estimativa do tempo de degradação desses materiais e porcentagem) e geografia (solo), despertando a curiosidade dos alunos, a elaboração de hipóteses e o espírito investigativo. *“O fato interessante, é que o que mais proporcionou a degradação foi a umidade. Outra coisa legal é que todos os alunos queriam colaborar e trouxeram diversos materiais para enterrá-los”.*

Durante as demais apresentações das atividades realizadas pelos professores, estes ressaltaram que as atividades problematizadas permitiram que seus alunos saíssem de uma postura passiva, trocando ideias com colegas, elaborando raciocínios, levantando hipóteses e analisando os resultados.

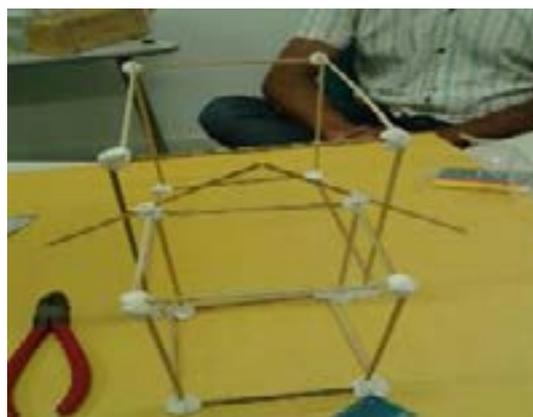
Neste dia, as mestrandas que conduziram as atividades dividiram os professores cursistas em três grupos, para participar de Oficinas de Educação Patrimonial. O primeiro grupo participou de uma prática sobre os danos da chuva ácida aos patrimônios materiais e naturais, aprofundando conhecimentos sobre substâncias químicas simples e compostas, reações químicas, ácido e base (Figura 12); o segundo grupo produziu um teodolito e uma maquete da primeira igreja do estado do Espírito Santo (Igreja do Rosário) em 3D para trabalhar geografia, arte e matemática, por meio das figuras geométricas, ângulos, área, escala, proporção (Figura 13); e o terceiro grupo utilizou materiais recicláveis para a produção do instrumento musical “casaca” usado pelas bandas de congo do município, ressaltando a importância do patrimônio imaterial (Figura 14).

**Figura 12 – Prática da Chuva Ácida**



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2013

**Figura 13 - Maquete 3D (Igreja do Rosário)**



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2013v

**Figura 14 - Casaca de garrafa PET**



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2013

O curso foi finalizado com a apresentação dos grupos das referidas oficinas, troca de experiências e com uma avaliação. O objetivo principal deste curso foi destacar a importância da Educação Patrimonial crítica como metodologia de ensino, contribuindo para a construção da cidadania e valorização dos patrimônios do Município. Esses momentos foram essenciais para o amadurecimento da proposta do produto final, pois os participantes, de forma colaborativa, elencaram uma diversidade de espaços com possibilidades educativas interdisciplinares integrando várias dimensões do conteúdo.

Utilizando as informações apreendidas em conjunto com os professores da rede, foi elaborado um Guia de Educação Patrimonial Crítica para o Município de Vila Velha/ES. Este Guia e constituir-se como instrumento de reflexão e de inspiração para os professores que queiram trabalhar com a metodologia e está disponível no repositório de produtos finais do Instituto Federal do Espírito Santo, no endereço eletrônico <https://repositorio.ifes.edu.br/xmlui/handle/123456789/191>. Acreditamos que o material produzido de forma colaborativa, possibilitará um diálogo enriquecedor e proporcionará uma consciência de pertencimento cultural local por meio de práticas interdisciplinares e provocar aos alunos um sentimento positivo de valorização de sua região e um maior contato com a cultura.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A cidade de Vila Velha/ES possui uma diversidade de patrimônios que, se trabalhados de forma crítica, podem transformar-se em lugares de grande potencial educativo. Os patrimônios de uma cidade permitem que o professor trabalhe várias dimensões do conteúdo escolar, por isso possuem grande potencial de aprendizagem quando interligados a escola. Acreditamos que a Educação Patrimonial possa ser desenvolvida de forma interdisciplinar tanto no espaço da escola quanto nos espaços não formais de educação.

Devemos priorizar o reconhecimento do espaço vivido para que a aprendizagem ocorra no contexto sócio-cultural dos alunos, marcando a identidade local. Seguindo essa perspectiva, podem ser contemplados os patrimônios naturais, como campos, árvores, rios e cachoeiras; espaços de uso comunitário, como igrejas, praças, escolas; espaços privados como casa de personalidades, moradores pioneiros do bairro, casa dos alunos, lugares que não existem mais, mas marcam a identidade dos

alunos; experiências e vivências familiares; brincadeiras e histórias de medo/lendas.

O curso cumpriu com o objetivo de levar a conhecimento o conceito de Educação Patrimonial junto aos professores da rede municipal de ensino e proporcionar subsídios para potencializar os espaços da cidade como espaços formativos, com o intuito de promover o exercício da cidadania e a consciência de preservação do patrimônio local.

As atividades que propusemos no curso de formação de professores, ressaltaram a importância de se superar o que tradicionalmente se convencionou denominar de patrimônio, mostrar a diversidade de possibilidade de utilizar a metodologia da educação patrimonial, reconhecendo o contexto imediato do aluno de forma interdisciplinar, ressaltando a importância de explorar a cidade, potencializando-a como um espaço não-formal, fornecendo subsídios para a utilização da metodologia da educação patrimonial no trabalho cotidiano.

Esperamos que o contato com estes bens proporcione ao aluno o conhecimento crítico e a harmonia entre homem e ambiente, além do fortalecimento de sentimentos como identidade, cidadania e perspectivas de transformação social.

## 5 REFERÊNCIAS

CARRANO, P. C. R. **Juventudes e cidades educadoras**. Petrópolis: Vozes, 2003.

CASTELLAR, S. M. Lugar de Vivência: a cidade e a aprendizagem. In: GARRIDO, M. P. **La Espesura Del lugar: reflexiones sobre el espacio em el mundo educativo**. Santiago, Chile: Universidad Academia: Salesianos Impresores S.A., 2009. p. 37-56. (Colección Investigación).

CARVALHO, Michele Pires. Educação patrimonial: uma experiência com alunos e professores no município de Vila Velha/ES. Dissertação (mestrado em educação em ciências) – **Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Vitória**, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ifes.edu.br/handle/123456789/191>. Acesso em 16 out. 2021.

CARVALHO, Michele Pires. Educação patrimonial crítica: “explorando” as potencialidades educativas da cidade de Vila Velha/ES. Produto Educacional (mestrado em educação em ciências) – **Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Vitória**, 2014. ISBN: 978-85-8263-038-9

GASPARIN, J. L. **Uma Didática para a Pedagogia Histórico-Crítica**. 5. ed. Campinas: Autores

Associados, 2012 (Coleção Educação Contemporânea).

GOHN, M. G. **Educação não formal e cultura política**: impactos sobre o associativismo do terceiro setor. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2011. (Coleção questões da nossa época, v.1).

GOHN, M. G. **Educação não formal e o educador social**: atuação no desenvolvimento de projetos sociais. São Paulo: Cortez, 2010. (Coleção questões da nossa época, v.26).

HORTA, M. de L. P.; GRUNBERG, E.; MONTEIRO, A. Q. **Guia Básico de Educação Patrimonial**. Brasília:

IPHAN, Museu Imperial, 1999. IPHAN. **Educação Patrimonial**: histórico, conceitos e processos. Disponível em [http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Educacao\\_Patrimonial.pdf](http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Educacao_Patrimonial.pdf). Acesso em: 30 mar. 2014.

JACOBUCCI, D. Contribuições dos Espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. **Em extensão**, Uberlândia, v. 7, p. 55-66. 2008. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/revextensao/article/view/20390>. Acesso em: 09 fev. 2014.

MAGALHÃES, L. H. Educação Patrimonial: da teoria a pratica. Londrina. Unifil. 2009.

\_\_\_\_\_. Patrimonial Cultural e Memória Coletiva: Práticas em Educação Patrimonial. **Revista Eletrônica de Educação**, ano 03, n. 05, jul. a dez. 2009.

REIS, D. G; CARDOSO. P.F; PRINCIVAL, V.C. Educação Patrimonial Histórico-Crítica: modelo de proposta pedagógica para Irati-PR. **Crítica Educativa**, Sorocaba/SP. V.3, n.3, p.311-322, ago./dez.2017.

RICHARDSON, R. J. e C. **Pesquisa Social Métodos e Técnicas**. 3. ed. São Paulo: Editora Atlas, 1999.

SAVIANI, D. **Escola e democracia**: teorias da educação, curvatura da vara, onze teses sobre a educação política. 41. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2009. (coleção Polêmica do nosso tempo, 5).

\_\_\_\_\_. **Pedagogia histórico-crítica**: primeiras aproximações. 10. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2008. (Coleção educação contemporânea).

\_\_\_\_\_. Origem e desenvolvimento da pedagogia histórico-crítica. *VII Colóquio Internacional Marx e Engels*, IFCH-UNICAMP, 2012. Disponível em: [https://www.ifch.unicamp.br/formulario\\_cemarx/selecao/2012/trabalhos/Demerval%20Saviani.pdf](https://www.ifch.unicamp.br/formulario_cemarx/selecao/2012/trabalhos/Demerval%20Saviani.pdf). Acesso em 16 out. 2021.

THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-Ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Bauru. 2005.

VYGOTSKY, L. S. Pensamento e linguagem. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

\_\_\_\_\_. **Formação social da mente.** São Paulo: Martins Fontes. 2007.

ZABALA, A. **A prática educativa, como ensinar.** Editora Artmed, 1998.

## EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA NO CENÁRIO CAPIXABA: EXPERIÊNCIAS DE PESQUISA NO PROGRAMA EDUCIMAT

### *INCLUSIVE MATHEMATICS EDUCATION IN THE CAPIXABA SCENARIO: RESEARCH EXPERIENCES IN THE EDUCIMAT PROGRAM*

**GISÉLY DE ABRÊU CORRÊA**

**COLÉGIO MARISTA NOSSA SENHORA DA PENHA**

giselyacorrea@gmail.com

**ELCIO PASOLINI MILLI**

**SECRETARIA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO DO ESPÍRITO SANTO**

elciomilli@hotmail.com

**EDMAR REIS THIENGO**

**INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO**

thiengo@ifes.edu.br

**Resumo:** Os estudantes público-alvo da educação especial têm o direito ao acesso, à permanência e à aprendizagem na escola. Olhando nessa direção, pesquisadores do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática - Educimat, do Instituto Federal do Espírito Santo - Ifes, desenvolveram estudos visando criar condições favoráveis à aprendizagem matemática desses alunos. Por isso, utilizando como metodologia o mapeamento, o objetivo deste artigo é apresentar algumas pesquisas já desenvolvidas e direcionadas para a aprendizagem matemática dos estudantes público-alvo da educação especial, bem como mostrar as contribuições do Educimat no cenário da educação matemática inclusiva capixaba ao longo dos dez anos de existência. Os resultados apontam a diversidade do público contemplado em diferentes níveis e modalidades de ensino, além de indicar materiais educativos relevantes para ensinar matemática, enfatizando que todos podem aprender matemática, desde que esse direito esteja garantido.

**Palavras-chave:** Educação especial. Aprendizagem matemática. Educação matemática inclusiva. Pesquisas.

**Abstract:** *Special education target audience students have the right to access, permanence and learning at school. Researchers from the Graduate Program in Education, Science and Mathematics - Educimat, from the Instituto Federal do Espírito Santo - Ifes, developed studies aimed at conditions favorable to the mathematical learning of these students. Using mapping as a methodology, the objective of this article is to present research aimed at the mathematical learning of students, the target audience of special education, demonstrating how Educimat's contributions in the scenario of inclusive mathematics education in Espírito Santo, during its ten years of existence. The results point to the diversity of the public contemplated at different levels and teaching modalities, as well as the powerful materials for teaching mathematics, emphasizing that everyone can learn mathematics, if this right is guaranteed.*

**Keywords:** *Special education. Math learning. Inclusive mathematics education. Research.*

## 1 INTRODUÇÃO

A Declaração dos Direitos Humanos, publicada em 1948, inaugurou um novo tempo ao considerar todas as pessoas como seres humanos em suas características. Nos movimentos sociais subsequentes,

a luta pelos direitos humanos de todas as pessoas tornou-se pauta fundamental na sociedade, sendo uma delas a luta pela educação de qualidade para pessoas com deficiência.

Contudo, o compromisso de incluir crianças, jovens e adultos com deficiências somente se tornou realidade em 1994, na Conferência Mundial sobre Necessidades Educativas Especiais, em que foi aprovada a Declaração de Salamanca.

No Brasil, assim como em outras partes do mundo, a pessoa com deficiência era apartada da convivência com pessoas de desenvolvimento típico e inserida em instituições especializadas. Assim, foi somente após muitas lutas e a consolidação de documentos, como os supracitados, é que começaram a surgir ações de integração dessas pessoas em unidades escolares, nas ditas classes especiais. Nesse sentido, Voivodic (2014, p. 25) denuncia o que ela chamou de “[...] verdadeira integração não planejada ou uma inclusão incipiente”, pois muitas crianças passaram a frequentar a escola regular em um ambiente despreparado, sem suporte especializado e sem planejamento.

Apesar dessas iniciativas, a perspectiva de educação inclusiva apenas foi documentada em nosso país após a Constituição Federal de 1988, ao prescrever no inciso III, do art. 208, que “O dever do Estado com a educação será efetivado mediante a garantia de atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência<sup>5</sup>, preferencialmente na rede regular de ensino” (BRASIL, 1988, p. 123-124). Pautada na Constituição Brasileira foi, então, consolidada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), que determina em seu art. 3º a igualdade de condições para todos os estudantes, sem discriminação, bem como determina, no art. 58, o apoio especializado em classes ou escolas especializadas, sempre que necessário para todos os estudantes público-alvo da Educação Especial<sup>6</sup> (BRASIL, 1996).

E buscando garantir esse direito e sistematizar a inclusão desse público nos sistemas de ensino, além de ofertar atendimento educacional especializado, a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (PNEEPEI), objetiva:

---

5 Hoje, essa terminologia não é mais utilizada, pois ninguém porta ou deixa de portar uma deficiência. O termo atual é pessoa com deficiência, em acordo com o Estatuto da Pessoa com Deficiência (BRASIL, 2015).

6 "Modalidade de educação escolar oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação"(BRASIL, 1996. s. p.).

[...] assegurar a inclusão escolar de alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação, orientando os sistemas de ensino para garantir: acesso ao ensino regular, com participação, aprendizagem e continuidade nos níveis mais elevados do ensino [...] (BRASIL, 2008, p. 14).

A legislação avança um pouco mais com a Lei Brasileira de Inclusão. Em seu art. 1º já aponta a necessidade de “[...] assegurar e promover, em condição de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência, visando à sua inclusão social e cidadania” (BRASIL, 2015).

No entanto, esses movimentos em prol da concretização da inclusão foram surpreendidos com o movimento do atual Governo Federal, quando este promulgou um Decreto Presidencial que instituiu a nova Política Nacional de Educação Especial (BRASIL, 2020). O decreto foi provisoriamente suspenso, pois entre outros aspectos, o ato normativo abre a possibilidade de crianças e adolescentes com deficiência serem matriculadas em classes e instituições que as separa dos demais.

Diante desse cenário de avanços e retrocessos, a presença da sublinha Educação Matemática Inclusiva no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (Educimat) foi motivação relevante para realizar este estudo. O mapeamento das pesquisas que envolvem a Educação Matemática Inclusiva (EMI) intenciona explicitar oportunidades direcionadas à aprendizagem matemática dos estudantes público-alvo da Educação Especial, investigadas pelo Programa, bem como contribuir para facilitar e estimular o acesso às informações e promover progressos nesse sentido. É, portanto, um recorte no que se refere ao campo da EMI, a qual envolve também o público formado por pessoas historicamente excluídas, como a população negra, a indígena, a quilombola, o público LGBTI+, as mulheres, entre outras.

Nessa perspectiva, destacamos que a EMI é uma temática essencial de ser discutida e investigada, tendo em vista as demandas do cenário educacional brasileiro devido ao número crescente de alunos matriculados em salas de aula do ensino regular e o déficit na formação inicial e continuada de professores para atender a esse público de maneira apropriada.

Ao trazer à memória o grande educador Paulo Freire, que este ano completaria cem anos, é imprescindível destacar que “Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Faz parte da natureza da prática docente a indagação, a busca, a pesquisa” (FREIRE, 1996, p. 32). Este artigo também almeja demonstrar quanto o Educimat, ao longo desses dez anos de existência, tem honrado as práticas de pesquisa em resposta às inquietações dos educadores e ao promover a educação matemática para todos, em um movimento crescente de oferta de possibilidades aos estudantes público-alvo da educação especial.

## 2 METODOLOGIA

Para consolidar o corpus de análise deste artigo, adotamos como metodologia o mapeamento, que consiste em identificar produções científicas, no caso deste texto, de dissertações de mestrado profissional produzidas no Educimat. Essa metodologia permite criar mecanismos de análise, possibilitando a conexão entre os resultados das pesquisas mapeadas.

Entendemos o mapeamento da pesquisa como um processo sistemático de levantamento e descrição de informações acerca das pesquisas produzidas sobre um campo específico de estudo, abrangendo um determinado espaço (lugar) e período de tempo. Essas informações dizem respeito aos aspectos físicos dessa produção (descrevendo onde, quando e quantos estudos foram produzidos ao longo do período e quem foram os autores e participantes dessa produção), bem como aos seus aspectos teórico-metodológicos e temáticos (FIORENTINI; PASSOS; LIMA, 2016, p. 18).

Nesse sentido, ao considerar o processo sistemático de levantamento e a definição de um campo específico de estudo, selecionamos dissertações de mestrado profissional produzidas no Educimat, inclusive, os dois primeiros autores deste artigo são egressos do mestrado desse programa, e um deles é aluno do doutorado profissional desse mesmo programa. Ambas as pesquisas discutiram práticas pedagógicas direcionadas para o ensino de estudantes com deficiência intelectual (CORRÊA, 2017; MILLI, 2019), sendo orientadas pelo terceiro autor deste artigo.

Definimos como recorte temporal o período de 2011 a 2021, considerando os dez anos de existência do Educimat, ao qual este artigo se vincula, tendo em vista a temática comemorativa para o dossiê temático proposto por essa revista. Para tanto, é importante compreender quais e como as

pesquisas foram e são realizadas nesse programa, tendo em vista sua relevância acadêmica frente às contribuições, principalmente aquelas direcionadas para as necessidades da escola básica e desenvolvem seus estudos no campo da EMI.

Vale destacar que as pesquisas foram feitas por meio de buscas diretamente no site do programa Educimat, no qual existe um repositório informando a temática da pesquisa, o título e os autores, juntamente com link para a plataforma Sucupira, na qual estão disponíveis as dissertações na íntegra. Além disso, devido à participação dos autores no Grupo de Pesquisas em Educação Matemática Inclusiva (Gpemi)<sup>7</sup> e no Grupo de Pesquisa em Educação, História e Diversidades (GPEHDi)<sup>8</sup>, o mapeamento das dissertações foi consolidado por meio de entrevista diretamente com o professor orientador dessas pesquisas, visto que é o único professor do programa vinculado à sublinha intitulada Educação Matemática Inclusiva.

### **3 ANÁLISES E DISCUSSÕES**

Por meio do mapeamento foram identificadas quatorze dissertações e seus respectivos produtos educacionais. É importante salientar que o mestrado profissional possibilita que as pesquisas sejam realizadas junto a práticas vivenciadas na educação básica, visando, desse modo, resolver ou propor soluções para problemas no ensino de matemática dentro das salas de aula, além de valorizar os conhecimentos escolares produzidos pelos atores desse espaço acadêmico, de forma autônoma e legítima, e despertando, também, o interesse da comunidade de forma diferenciada. No Quadro 1 a seguir, apresentamos as pesquisas mapeadas, os autores, o ano de realização, os alunos participantes da pesquisa e o produto educacional vinculado.

---

7 Disponível em: [dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupos/9689413274150724](http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupos/9689413274150724). Acesso em 30 de nov. 2021.

8 Disponível em: [dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupos/0389564169596629](http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupos/0389564169596629). Acesso em 30 de nov. 2021.

**Quadro 1 – Mapeamento das pesquisas entre 2011 e 2021**

<b>Autor(a) Ano</b>	<b>Título da Dissertação</b>	<b>Produto Educacional</b>	<b>Referenciais Teóricos e Metodológicos</b>	<b>Conceitos matemáticos</b>
Thamires Belo de Jesus 2014	(Des)construção do pensamento geométrico: uma experiência compartilhada entre professores e uma aluna surda	Desenvolvimento do pensamento geométrico de alunos surdos: da teoria à prática. (Guia Didático)	Teoria da formação planejada das ações mentais e dos conceitos. Pesquisa qualitativa.	Pensamento Geométrico
Ludmyla Sathler Aguiar do Nascimento 2014	Literatura infantil e alfabetização matemática: construção de sentido na leitura de enunciados matemáticos por crianças surdas dos anos iniciais do ensino fundamental	Literatura infantil e alfabetização matemática: interação para (re)significar (E-book)	Teoria da atividade. Pesquisa-ação.	Leitura e compreensão de enunciados de textos matemáticos
Janivaldo Pacheco Cordeiro 2015	Dos (des)caminhos de Alice no país das maravilhas ao autístico mundo de Sofia – a matemática e o teatro dos absurdos vitória	O autístico mundo de Sofia: de pensar sobre a pensar com (E-book)	Pesquisa no/do/com os cotidianos.	Apropriação do conceito de número
Flávio Lopes dos Santos 2015	Aprendizagem matemática de um aluno com baixa visão: Uma experiência a partir do uso da teoria de Galperin	O uso do Google Drive como ferramenta pedagógica e assistiva (Guia didático)	Fundamentos da defectologia e teoria da formação planejada das ações mentais e dos conceitos.	Matrizes e determinantes
Allana Cristini Borges de Resende 2016	Aprendizagem em ciências e matemática de uma criança com trissomia 8: discussões a partir da teoria das ações mentais por etapas	Síndrome de Warkany: contextos sobre a aprendizagem (E-book)	Psicologia histórico-cultural e teoria da formação planejada das ações mentais e dos conceitos.	Área e perímetro
Gisély de Abrêu Corrêa 2017	Apropriação do conceito de sistema de numeração decimal por uma criança com síndrome de Down na perspectiva da teoria da formação planejada das ações mentais	Jogos do SN Decimal para crianças com Síndrome de Down: Jogos do 1 ao 6 (Coletânea de Jogos)	Psicologia histórico-cultural, estudo de caso único e teoria da formação planejada das ações mentais e dos conceitos.	Sistema de numeração decimal
Wendel Alexandre Albino Macedo 2018	Trabalhando o Conceito de Número com uma Criança Autista por meio do Tablet: Um Estudo de Caso	Autismo, <i>tablet</i> , conceito de número- um estudo de caso (Vídeo)	Psicologia histórico-cultural, método TEACHC, estudo de caso clássico.	Apropriação do conceito de número
Diego Henrique Gomes Martins 2019	Apropriação do conceito de área e perímetro por um estudante com deficiência intelectual: discussões a partir dos fundamentos da defectologia de Vigotski	Trabalhando os conceitos de área e perímetro junto a estudantes com deficiência intelectual (Guia Didático)	Fundamentos da defectologia. Elementos de pesquisa-ação com modelo em espiral.	Apropriação do conceito de área e perímetro

Elcio Pasolini Milli 2019	Desenvolvimento do pensamento aritmético de um estudante com deficiência intelectual na educação de jovens e adultos	Tampimática: tampinhas para ensinar matemática (Material interativo)	Educação Matemática Crítica, fundamentos da Defectologia. Observação Livre e Método Funcional da Estimulação Dupla	Pensamento aritmético
Flavia Fassarella Cola dos Santos 2019	Apropriação do conceito de números por um estudante com Síndrome de Williams: estudo de caso com base no conceito de compensação de Vigotski	Jogos para a apropriação do conceito de números por estudantes com Síndrome de Williams (Coletânea de Jogos)	Educação Matemática Crítica, fundamentos da Defectologia e estudo de caso.	Apropriação do conceito de número
Isabelle Steffânia Carvalho de Campos Bueno 2019	Estudantes com Altas Habilidades/Superdotação e o Talento Lógico-Matemático: Um caminho para a identificação e a valorização do seu potencial	Guia de viagem para a terra do nunca: atividades para o enriquecimento curricular de estudantes com AH/SD e ILM (Guia didático)	Psicologia histórico-cultural, teoria das inteligências múltiplas, metodologia de Identificação das Portas Giratórias e pesquisa-ação.	Pensamento lógico-matemático
Cristiane Teixeira Cordeiro Fonseca 2021	Discalculia associada ao transtorno de déficit de atenção e hiperatividade: um estudo sobre as operações de multiplicação e divisão a partir dos mecanismos compensatórios	Multiplicação e divisão: propostas de atividades para estudantes com discalculia associada ao TDAH (Guia didático)	Teoria Histórico-Cultural; Fundamentos da defectologia. Método Funcional da Estimulação Dupla.	Multiplicação e divisão
Janielli de Vargas Fortes 2021	De surdo para surdo: diálogos sobre o ensino e a aprendizagem de Matemática utilizando Libras	De surdo para surdo: matemática em Libras (Coletânea de vídeos)	Teoria Histórico-Cultural; Fundamentos da defectologia. Método Funcional da Estimulação Dupla.	Equações e Funções do 2º Grau
Simone de Souza Silva Rangel 2021	Desenvolvimento de noções espaciais por uma criança com TDAH na Educação Infantil: apropriação de conceitos	Noções espaciais em espaços de brincadeiras (E-book)	Teoria Histórico-Cultural; Fundamentos da defectologia.	Noções espaciais-Geometria

Fonte: Os autores.

Em uma entrevista, o professor Edmar Reis Thiengo, coordenador da sublinha de pesquisa Educação Matemática Inclusiva, relatou que a busca por essa área de estudo foi resultado de um movimento natural. Segundo ele, quando surgiram:

[...] projetos na área da educação matemática inclusiva, e os dois primeiros foram sobre surdez, eu vi que seria um nicho interessante, que era uma área que eu gostava e fui pesquisar, fui me envolver com essa área, fui trabalhar e vi que no Brasil existiam poucos grupos de pesquisa, na verdade existia um grupo de pesquisa em São Paulo que trabalhava

nessa perspectiva e que tinha relação com a matemática, enfim, que a maioria das pesquisas na área da inclusão falavam da educação em geral, ou de outras áreas, mas na área da matemática mesmo, algumas iniciativas isoladas [...] (Depoimento do professor Edmar Reis Thiengo em 08 de outubro de 2021).

No Educimat, o professor Thiengo propõe essa temática aos alunos do programa, depois, estuda-a com seus orientandos. Inicialmente, convém esclarecer, ele criou o grupo de pesquisa em Educação, História e Diversidades, que abrange pesquisas na área da educação matemática e, ainda, da educação em ciências. Porém, em 2019, com um grupo de orientandos, criou o Grupo de Pesquisa em Educação Matemática Inclusiva para tratar especificamente dessa temática e sobre a qual foram realizadas catorze pesquisas, média alta de produção para o período de dez anos do Programa Educimat.

As pesquisas de Jesus (2014) e Nascimento (2014) inauguraram os estudos ao articularem a educação matemática com a diversidade em uma perspectiva inclusiva, sendo a diversidade oficializada como sublinha em 2017, e isso favoreceu a criação da sublinha de pesquisa em Educação Matemática Inclusiva no ano de 2020.

Com uma estudante surda como foco principal da pesquisa, Jesus (2014) explorou o aspecto visual da geometria para desenvolver o pensamento da estudante. Teve como base a teoria da formação planejada das ações mentais e dos conceitos, de Galperin, e mostrou que os materiais pedagógicos atuaram como mediadores entre a aluna, os professores e o pensamento geométrico, contribuindo, desse modo, para que a aluna avançasse da ação material dos objetos para a representação mental.

Nascimento (2014) abordou a leitura e a compreensão de enunciados de problemas matemáticos por crianças surdas baseada na literatura infantil. Buscou elementos para subsidiar o aluno surdo das séries iniciais do Ensino Fundamental na compreensão da linguagem matemática. Ao associar a literatura com o conteúdo matemático, valorizando as imagens e a língua brasileira de sinais (Libras)<sup>9</sup>, a pesquisadora contribuiu para a alfabetização matemática desse estudante e constatou que esses recursos cooperaram para a compreensão dos enunciados matemáticos.

Santos (2015) problematizou o ensino e a aprendizagem utilizando recursos tecnológicos com um

9 Língua oficial da comunidade surda brasileira.

aluno deficiente visual na perspectiva da teoria da formação planejada das ações mentais e dos conceitos. Utilizando planilhas, arquivos de texto, apresentações e vídeos embasados na teoria, o pesquisador percebeu a otimização do tempo do estudante para fazer as atividades. A tecnologia permitiu a inclusão dele na sala regular. O guia didático produzido mostra possibilidades de utilizar o Google Drive como recurso para disponibilizar materiais para os alunos.

A pesquisa de Cordeiro (2015) buscou investigar como aconteceu o processo de inclusão das estudantes Alice e Sofia, particularmente nas aulas de matemática. Alice apresentava deficiência intelectual, uma das consequências da desordem mitocondrial que tem, e Sofia era uma aluna autista associada com deficiência intelectual. O pesquisador acompanhou as alunas durante os processos de alfabetização e de contagem numérica. Discutiu o quanto as ideias limitantes formadas sobre o espectro autista interferem na oferta de oportunidades de aprendizagem durante as aulas de matemática. Além disso, ponderou as lacunas na formação docente e a relevância de valorizar as diferenças, principalmente na educação de crianças autistas, frente ao direito de serem vistas e percebidas em suas singularidades.

Resende (2016) acrescentou ao programa a discussão sobre a aprendizagem em ciências e matemática por uma criança com síndrome de Warkany fundamentada na teoria da formação planejada das ações mentais e dos conceitos. As pessoas acometidas por essa síndrome têm deficiência intelectual leve. A pesquisadora observou as contribuições da teoria planejada das ações mentais e dos conceitos para a aprendizagem de um estudante das séries finais do Ensino Fundamental. A sistematização das tarefas gerou mudança de postura do estudante, ampliando sua motivação e disposição para o estudo. Identificou o avanço da etapa material na formação de conceitos, iniciando a etapa da linguagem, e destacou que o tempo ocioso vivenciado na escola prejudica o desenvolvimento das funções psicológicas superiores do estudante.

Em continuidade, Corrêa (2017) desenvolveu um estudo sobre a apropriação do conceito de sistema de numeração decimal por uma criança com síndrome de Down na perspectiva da teoria da formação planejada das ações mentais e dos conceitos. Uma das características das pessoas com essa síndrome é a deficiência intelectual. A teoria permitiu organizar as ações e verificar os progressos do estudante

da fase material da assimilação do conceito de número, iniciando a formação do aspecto linguístico da ação. Destacou em seus resultados que o uso do jogo matemático e de materiais manipuláveis foram determinantes para a realização do estudo, bem como a participação dos colegas de desenvolvimento típico, o que trouxe contribuições referentes à responsividade do estudante e ao uso, por ele, de estratégias de contagem.

Macedo (2018) desenvolveu um estudo de caso ao trabalhar o conceito de número com uma criança autista por meio do *tablet*. A criança participante não utilizava a linguagem verbal para se comunicar e não tinha indicação de deficiência intelectual. O *tablet* já fazia parte da sua rotina e ela o considerava um brinquedo. Esse fator possibilitou o envolvimento do estudante na pesquisa por meio de aplicativos selecionados pelo pesquisador, muito importantes para aproximá-lo do conceito de número. Com a estimulação dos aplicativos, ao longo da sua rotina familiar, o aluno ampliou a capacidade de representação numérica e a quantificação de objetos.

Em 2019, Martins (2019) concluiu sua pesquisa discutindo a apropriação do conceito de área e de perímetro por um estudante com deficiência intelectual, por meio dos fundamentos da defectologia de Vigotski. Utilizou o método das espirais cíclicas, que consistiram em doze ciclos envolvendo planejamento, ação, observação e reflexão, a fim de trabalhar os referidos conceitos com o estudante. Começou dos conceitos espontâneos em direção aos conceitos científicos. Observou no transcorrer da pesquisa que o aluno apropriou-se dos conceitos pretendidos, porém demonstrou dificuldades durante o percurso e utilizou mecanismos compensatórios para auxiliá-lo na realização de cálculos. Observou também o efeito positivo das atividades colaborativas na compreensão dos conceitos e que a motivação do estudante durante a pesquisa foi primordial para seu avanço.

Dedicando-se ao estudo da síndrome de Williams, Santos (2019) investigou a apropriação do conceito de número por um estudante das séries finais do Ensino Fundamental. A essa rara síndrome também está associada a deficiência intelectual. A pesquisadora utilizou jogos e a mediação junto com a motivação dos colegas para a participação do estudante nas aulas de matemática e observou que as imagens e os materiais utilizados propostos por ela estimularam os mecanismos de compensação desse

estudante. Ponderou a importância de adotar metodologias que potencializem o desenvolvimento matemático de cada pessoa, observando suas peculiaridades para que ela se desenvolva.

Na perspectiva também da deficiência intelectual, Milli (2019) discutiu a realidade dos estudantes que retornam à escola fora da faixa etária regular e investigou o desenvolvimento do pensamento aritmético por um estudante com deficiência intelectual na Educação de Jovens e Adultos. O pesquisador considerou o conhecimento que o participante da pesquisa com 63 anos de idade já tinha e valorizou a relação dialógica para a escuta do estudante no desenvolvimento da pesquisa. Utilizou o método funcional da estimulação dupla em conjunto com o Tampimática, produto educacional desenvolvido nessa investigação, em uma perspectiva da educação matemática crítica. Observou que a fala, os gestos, os registros escritos e pictóricos, bem como os objetos utilizados, contribuíram para o desenvolvimento do pensamento aritmético por meio dos mecanismos compensatórios.

Fonseca (2021) discutiu a aprendizagem das operações de multiplicação e divisão por uma estudante com Discalculia associada ao Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH). A pesquisadora baseou-se nos mecanismos compensatórios de Vigotski, e observou que a discalculia associada ao TDAH interferiu na aprendizagem matemática da estudante participante da pesquisa. Observou que o incentivo ao uso de mecanismos compensatórios, bem como estratégias diversificadas de ensino beneficiaram a aluna na aprendizagem das operações de multiplicação e divisão. Fonseca (2021) produziu um guia didático com sugestões nesse sentido.

Fortes (2021) investigou os processos de ensino e aprendizagem de dois estudantes surdos do Ensino Médio integrado e na relação com um surdo professor de Matemática. Durante o estudo, foi essencial para o ensino e a aprendizagem dos estudantes surdos a resolução de problemas por agrupamentos, o fator visual, bem como a comunicação utilizando Libras. Produziu uma coletânea de vídeos em Libras de um surdo professor de Matemática e destacou que a teoria histórico-cultural favoreceu a compreensão das estratégias adotadas pelos participantes da pesquisa.

Rangel (2021) buscou compreender como uma criança com TDAH, na Educação Infantil, se apropria de noções espaciais. Alicerçada na teoria histórico-cultural, utilizou brincadeiras e o método funcional

de dupla estimulação como forma de intervenção, constatando que, com as intervenções, a criança desenvolveu a atenção, a concentração e o raciocínio lógico, e também se apropriou de noções espaciais, como direção, sentido, localização, posição e lateralidade. Rangel (2021) produziu um e-book com as brincadeiras desenvolvidas durante a pesquisa, contendo dicas para o trabalho do professor junto a crianças TDAH.

Além dessas pesquisas é relevante esclarecer que, enquanto a maioria das pesquisas citadas aqui, que hoje se enquadrariam na sublinha Educação Matemática Inclusiva, buscaram estratégias metodológicas para auxiliar a aprendizagem matemática de estudantes com deficiência, Bueno (2019) trabalhou com estudantes com altas habilidades/superdotação (AH/SD) e inteligência lógico-matemática (ILM). Esses estudantes também pertencem ao público-alvo da educação especial. A pesquisadora discutiu alternativas de valorização do potencial desses estudantes, buscando dar visibilidade a eles, pois precisam ser reconhecidos e identificados para desenvolver suas potencialidades. A pesquisadora observou que o estímulo a esse público de estudantes ocorre, em sua maioria, por iniciativa dos professores, e não como uma política institucional.

Diante do exposto, podemos observar a diversidade das pesquisas e de públicos contemplados nas pesquisas realizadas, entre eles, estudantes surdos, autistas, com síndromes genéticas, deficiência intelectual, altas habilidades/superdotação, TDAH, além dos diferentes espaços escolares em que essas pesquisas foram realizadas. Elas abordaram diferentes níveis de ensino, perpassando pela Educação Infantil, pelas séries iniciais e finais do Ensino Fundamental, Ensino Médio, Educação de Jovens e Adultos, além da própria modalidade de educação especial, realizadas em sua maioria na educação pública, mas também na rede privada.

As discussões se conectam ao considerarem, na perspectiva sócio-histórica, que cada pessoa é resultado de suas características genéticas e das interações com o meio no qual está inserida. Todos os pesquisadores foram movidos pelo desejo de contribuir com a realidade que se apresentou a cada cenário investigativo.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em um cenário que coloca em xeque as políticas estabelecidas para a educação inclusiva, fruto de movimentos sociais ao longo dos últimos anos, quando o governo federal aponta iniciativas que remetem à segregação, o Educimat, ao longo desses dez anos, oferece produção científica significativa para capacitar educadores na implementação de práticas que ofereçam caminhos para avançar e aprimorar a educação matemática inclusiva.

Destacamos que todos nós aprendemos em contato com o outro, sejam estudantes com deficiência, com dificuldades de aprendizagem, altas habilidades, ou, até mesmo, os denominados “normais”. Todos nós podemos aprender, desde que as condições educacionais possibilitem o desenvolvimento de cada um e respeitem as diferenças.

#### 5 REFERÊNCIAS

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Imprensa Oficial, 1988.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei 9.394/96)**. Brasília: Casa Civil, Subchefia para Assuntos jurídicos, 1996.

BRASIL. **Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei 13.146/15)**. Brasília: Casa Civil, Subchefia para Assuntos jurídicos, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. **Nova Política Nacional de Educação Especial (Decreto nº 10.502/20)**. Brasília, 2020.

BUENO, I. S. C. de C. Estudantes com altas habilidades/superdotação e a inteligência lógico matemática: um caminho para a valorização do seu potencial. Educimat, 2019. 121 p. Dissertação (Mestrado). **Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática. Instituto Federal do Espírito Santo**. Vitória, 2019.

CORDEIRO, J. P. Dos (des)caminhos de Alice no País das Maravilhas ao autístico mundo de Sofia – a matemática e o teatro dos absurdos. Educimat, 2015. 186 p. Dissertação (Mestrado). **Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática. Instituto Federal do Espírito Santo**. Vitória, 2015.

CORRÊA, G. de A. Apropriação do conceito de sistema de numeração decimal por uma criança com síndrome de Down na perspectiva da teoria da formação planejada das ações mentais. Educimat, 2017. 146 p. Dissertação (Mestrado). **Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática. Instituto Federal do Espírito Santo**. Vitória, 2017.

FIorentini, D.; PASSOS, C. L. B.; LIMA, R. C. R. de. **Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina matemática**: período 2001- 2012. – Campinas: FE/UNICAMP, 2016.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FONSECA, C. T. C. Discalculia associada ao transtorno de déficit de atenção e hiperatividade: um estudo sobre as operações de multiplicação e divisão a partir dos mecanismos compensatórios. 2021, 100 p. Dissertação (Mestrado). **Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática. Instituto Federal do Espírito Santo**. Vitória, 2021.

FORTES, J. de V. De surdo para surdo: diálogos sobre o ensino e a aprendizagem de matemática utilizando libras. 2021, 130 p. Dissertação (Mestrado). **Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática. Instituto Federal do Espírito Santo**. Vitória, 2021.

JESUS, T. B. de. (Des)construção do pensamento geométrico: uma experiência compartilhada entre professores e uma aluna surda. Educimat, 2014. 183 p. Dissertação (Mestrado). **Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática. Instituto Federal do Espírito Santo**. Vitória, 2014.

MACEDO, W. A. A. Trabalhando o conceito de número com uma criança autista por meio do tablet: um estudo de caso. Educimat, 2018. 73 p. Dissertação (Mestrado). **Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática. Instituto Federal do Espírito Santo**. Vitória, 2018.

MARTINS, D. H. G. M. Apropriação do conceito de área e perímetro por um estudante com deficiência intelectual: discussões a partir dos fundamentos da defectologia de Vigotski. Educimat, 2019. 246 p. Dissertação (Mestrado). **Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática. Instituto Federal do Espírito Santo**. Vitória, 2019.

MILLI, E. P. Desenvolvimento do pensamento aritmético de um estudante com deficiência intelectual na Educação de Jovens e Adultos. Educimat, 2019. 213 p. Dissertação (Mestrado). **Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática. Instituto Federal do Espírito Santo**. Vitória, 2019.

NASCIMENTO, L. S. A. do. Construção de sentido na leitura e compreensão de enunciados e conteúdos matemáticos por crianças surdas a partir da literatura infantil. Educimat, 2014. 145 p. Dissertação (Mestrado). **Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática. Instituto Federal do Espírito Santo**. Vitória, 2014.

RANGEL, Simone de Souza Silva. Desenvolvimento de noções espaciais por uma criança com TDAH na educação infantil: apropriação de conceitos matemáticos. 2021, 196 p. Dissertação (Mestrado). **Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática. Instituto Federal do Espírito Santo**. Vitória, 2021.

RESENDE, A. C. B. de. Aprendizagem em ciências e matemática de uma criança com trissomia 8: discussões a partir da teoria das ações mentais por etapas. Educimat, 2017. 133 p. Dissertação (Mestrado). **Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática. Instituto Federal do Espírito Santo.** Vitória, 2017.

SANTOS, F. F. C. dos. Apropriação do conceito de números por um estudante com síndrome de Williams: um estudo de caso com base no conceito de compensação de Vigotski. Educimat, 2019. 123 p. Dissertação (Mestrado). **Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática. Instituto Federal do Espírito Santo.** Vitória, 2019.

SANTOS, F. L. dos. Aprendizagem matemática de um aluno com baixa visão: uma experiência a partir do uso da teoria de Galperin. 2015, 179 p. Dissertação (Mestrado). **Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática. Instituto Federal do Espírito Santo.** Vitória, 2015.

VOIVODIC, M. A. **Inclusão Escolar de Crianças com Síndrome de Down.** 7ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

**JUSTIFICATIVAS DE ESTUDANTES NA FORMULAÇÃO DE PROBLEMAS DE MULTIPLICAÇÃO E DIVISÃO NO ENSINO FUNDAMENTAL: ELEMENTOS POTENCIALMENTE REVELADORES DA MOTIVAÇÃO PARA RESOLUÇÃO PROBLEMAS**  
***STUDENTS JUSTIFICATIONS IN THE PROBLEM-POSING OF MULTIPLICATION AND DIVISION IN ELEMENTARY EDUCATION: POTENTIALLY RELATED ELEMENTS OF THE MOTIVATION IN PROBLEM SOLVING***

**RENAN OLIVEIRA ALTOÉ**  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, CAMPUS VILA VELHA - ES  
renan.o.altoe@gmail.com

**RONY CLÁUDIO DE OLIVEIRA FREITAS**  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, CAMPUS VITÓRIA - ES  
freitasrco@gmail.com

**Resumo:** Neste trabalho apresentamos justificativas de estudantes na formulação de seus problemas de multiplicação e divisão, buscando identificar elementos que possam revelar a motivação pela resolução de problemas. Trata-se de um recorte de uma pesquisa<sup>10</sup> mais ampla, de natureza qualitativa, desenvolvida no âmbito do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (Educimat), em nível de Mestrado, do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes). Tal pesquisa foi desenvolvida em uma turma de 5º ano de uma Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio do município de Vargem Alta – ES. As análises mostraram que os elementos existentes nos problemas formulados pelos estudantes e que podem revelar os interesses pela sua resolução estão na esfera das experiências sociais (contextos reais ou fictícios, vivenciados ou não), desejos pessoais (estimular e desafiar), preferências (gostos e objetos da materialidade infantil), afinidades (personagens) e juízo de valor (adjetivação da experiência), em seus mais diferenciados contextos.

**Palavras-chave:** Formulação de problemas; Ensino de Matemática; Multiplicação e Divisão; Motivação.

**Abstract:** *In this work, we present students' justifications in the problem-posing of their multiplication and division, seeking to identify elements that can reveal the motivation for problem solving. This is an excerpt from a broader research, of a qualitative nature, developed within the scope of the Graduate Program in Science and Mathematics Education (EDUCIMAT), at the Master's level, at the Federal Institute of Espírito Santo (IFES). This research was developed in a 5th grade class of a State Elementary and High School in the city of Vargem Alta – ES. The analyzes showed that the existing elements in the problem-posing by the students and which can reveal the interests for their resolution are in the social experiences environments (real or fictitious contexts, experienced or not), personal desires (stimulating and challenging), preferences (likes and objects of childish materiality), affinities (characters) and value judgment (experience adjectives), among different contexts.*

**Keywords:** *Problem-posing. Mathematics Teaching. Multiplication and Division. Motivation.*

---

10 A pesquisa “Formulação de Problemas do Campo Conceitual Multiplicativo no Ensino Fundamental: uma prática inserida na Metodologia de Resolução de Problemas”, de autoria de Altoé (2017), pode ser acessada através do link: [https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=4998710](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=4998710)

## 1 INTRODUÇÃO

A importância dos estímulos aos estudantes para se comunicarem em sala de aula, falando e escrevendo sobre matemática, tem nos alertado sobre a necessidade de considerá-los protagonistas de suas aprendizagens, ou seja, serem os personagens principais do processo educativo, assumindo o papel ativo enquanto aprendem matemática, desenvolvendo atitudes de responsabilidade e autonomia. Nesse sentido, temos defendido que a aprendizagem matemática ocorre por meio de experiências de formulação e resolução de problemas, cujo protagonismo pode ser evidenciado no processo de produção de conhecimentos.

Na direção dessas perspectivas didático-pedagógicas, Boavida et al. (2008), Dante (2009) e Chica (2001) e Altoé (2017) defendem que o processo de formulação de problemas permite que os estudantes desenvolvam suas capacidades críticas, exprimindo ideias, relações e aprofundamento de conceitos. Nessa perspectiva, formular problemas pode estimular a representação pessoal, pois essa prática desafia o estudante a problematizar situações do cotidiano, usando sua própria linguagem, vivências e conhecimentos (BOAVIDA et al., 2008). Complementarmente, Dante (2009) alerta que as crianças podem inventar os próprios problemas de matemática e que isso as motivará a lê-los, compreendê-los e resolvê-los, porque são seus.

Apesar dessas importantes evidências, nos questionamos: *que elementos, presentes nos problemas formulados, podem despertar a motivação pela sua resolução?* A partir desse questionamento, neste trabalho apresentamos justificativas de estudantes na formulação de seus problemas de multiplicação e divisão, buscando identificar elementos que possam revelar os interesses pela resolução de problemas. Trata-se de um recorte de uma pesquisa mais ampla, de natureza qualitativa, desenvolvida no âmbito do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (Educimat), em nível de Mestrado, do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes). Tal pesquisa foi desenvolvida em uma turma de 5º ano de uma Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio do município de Vargem Alta – ES. As justificativas foram produzidas por meio de registros escritos dos estudantes.

Esperamos que nossas descobertas possam sustentar a importância da prática de formulação de

problemas nas aulas de matemática, evidenciando que os problemas formulados têm potencial motivacional na resolução de problemas.

## 2 FORMULAÇÃO DE PROBLEMAS EM MATEMÁTICA

Na prática educativa orientada pelo uso de problemas na sala de aula, temos a possibilidade de considerar aqueles propostos pelos estudantes. Segundo Altoé (2017), essa perspectiva abre espaço para que os desejos e interesses dos formuladores sejam evidenciados nos problemas, acarretando maiores envolvimento nas discussões. Na experiência pessoal em formular problemas, “[...] o processo de personalização e humanização da matemática nos alunos, através da formulação de problemas, os convida a expressar suas experiências vividas” (SILVER, 1996, p. 26).

Para Silver (1994, p. 19, tradução nossa), formular problemas “refere-se tanto à produção de novos problemas e à reformulação de determinados problemas”, cujas “experiências de formulação de problemas podem proporcionar aos alunos oportunidades de desenvolver relacionamentos pessoais com a matemática” (ibidem, p. 25). Entendemos que essa prática aproxima os estudantes da matemática, gerando confiança em seus modos de pensar e agir. Por consequência, “encorajar os alunos a escrever, partilhar e resolver os seus próprios problemas é um contexto de aprendizagem muito rico para o desenvolvimento da sua capacidade de resolução de problemas” (BOAVIDA et al., 2008, p. 27).

Altoé (2017) afirma que ocorrerem constantes interações entre os estudantes no processo de formulação de problemas, gerando reflexões sobre matemática e estruturas de um problema (pergunta, dados, contexto<sup>11</sup>, etc). Dante (2009, p. 65) alerta que não existe uma hierarquização educativa entre formulação e resolução de problemas, mas que “saber formular um problema é tão importante quanto resolvê-lo”. Com isso, reforçar os debates sobre os problemas formulados é um caminho para gerar reflexões sobre estruturas de um problema e melhorar a capacidades dos estudantes em se expressarem matematicamente.

Portanto, defendemos que a formulação de problemas esteja presente nas aulas de matemática,

11 Referimo-nos às experiências sociais vivenciadas ou não, reais ou imaginárias.

oportunizando aprendizagens e despertando o interesse dos estudantes pela resolução de problemas.

### 3 JUSTIFICATIVAS NA FORMULAÇÃO DE PROBLEMAS: NOSSAS DESCOBERTAS

A análise das justificativas está desenhada a partir dos seguintes pontos: i) breves informações sobre as histórias<sup>12</sup> que propusemos aos estudantes para que pudessem formular seus problemas; ii) o potencial educativo (dimensão epistemológica) de cada uma delas; iii) um dos problemas formulados pelos estudantes para cada história e sua respectiva justificativa; e iv) outras justificativas, de outros estudantes, na mesma história, para incorporar as análises no campo das nossas descobertas. Para cada história, buscamos elencar alguns elementos que consideramos pertinentes na promoção da motivação pela resolução dos problemas, cuja interpretação dessas justificativas é uma possível análise, podendo, em outros direcionamentos, revelar demais fatos e dados não abordados neste estudo.

Iniciamos com a história “*A compra misteriosa*”, protagonizada por um menino e sua mãe que viviam em uma casa não muito distante do centro de uma cidade. No decorrer da narração, foi encontrado um bilhete, sujo e molhado no qual não era possível identificar algumas informações, mas que se tratava de um comprovante de compras. Com base nessa informação, a proposta solicitou aos estudantes que imaginassem quais produtos os personagens poderiam ter comprado e formulassem um problema. Intencionou-se a formulação de problemas no eixo de proporção simples (VERGNAUD, 2014), que pudessem ser solucionados por meio da multiplicação ou da divisão como partilha equitativa (partição). Para a sua validação, estiveram presentes 28 estudantes.

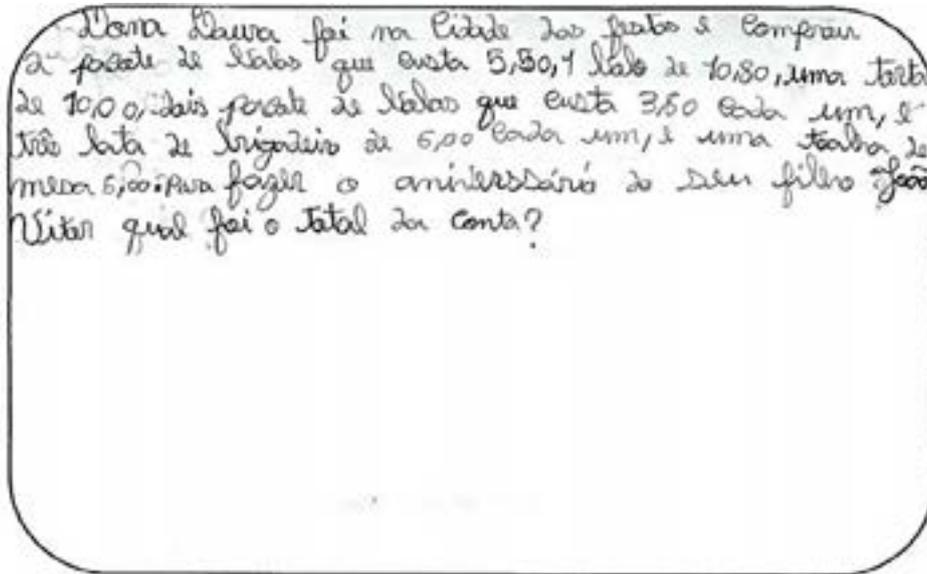
Para representar um problema formulado a partir dessa proposta, apresentamos a produção de A10-11<sup>13</sup>, que abarcou a multiplicação como caminho resolutivo, conforme Figura 1.

---

12 Neste artigo apresentamos apenas duas das cinco histórias que compõem o produto educacional “Formulação de Problemas: multiplicação e divisão”, de Altoé e Freitas (2017). As demais propostas podem ser acessadas em: [https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/564288/2/MPECM\\_%20Produto%20Educativo\\_Paradid%C3%A1tico\\_%20Renan%20Oliveira%20Alto%C3%A9\\_%20Turma%202015-%20DS.pdf](https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/564288/2/MPECM_%20Produto%20Educativo_Paradid%C3%A1tico_%20Renan%20Oliveira%20Alto%C3%A9_%20Turma%202015-%20DS.pdf)

13 Atendendo ao processo ético confiado na pesquisa (aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa do IFES sob o nº CAAE 56129916.6.0000.5072 e tendo por base a análise feita no Parecer de nº 1.577.247), os alunos foram identificados pela vogal “A” (de Aluno), acrescida de numeração indo-arábica (indica o número do participante), seguida da sua respectiva idade. Por exemplo, o aluno A03-10 é o terceiro do total de 28 participantes, cuja idade é 10 anos.

Figura 1 - Problema de A10-11



Fonte: Arquivo dos autores

As justificativas na formulação dos problemas podem ser diversas. Com relação ao problema de A10-11, encontramos o seguinte relato, conforme Figura 2.

Figura 2 - Justificativo de A10-11

Fiz esse problema porque achei legal e difícil, e achei que  
todo mundo iria conseguir

Fonte: Arquivo dos autores

Esse registro nos mostra que o formulador considerou legal e difícil o seu problema. De forma similar, as justificativas de A01-10 e A02-11 também caminharam nessa direção, uma vez que denunciaram que seus problemas eram legais, divertidos, interessantes e difíceis, conforme Figuras 3 e 4. Além disso, A02-11 ainda escolheu a festa do pijama como contexto para sua criação.

Figura 3 - Justificativa de A01-10

Por que eu achei muito legal e divertido e eu também amo  
torta e bolo.

Fonte: Arquivo dos autores

Figura 4 - Justificativa de A02-11

Por que eu achei interessante na minha cabeça e  
achei que ia ter dificuldade na hora de resolver.  
É por que eu achei que precisa mais ou menos isso para  
uma festa de forma.

Fonte: Arquivo dos autores

Cabe salientar que existem outros componentes que podem ser utilizados pelos estudantes na formulação de seus problemas. Personagens conhecidos, comidas e doces foram elencados nas justificativas de A09-11 e A18-11, como constatamos nas Figuras 5 e 6.

Figura 5 - Justificativa de A09-11

Eu coloquei este problema porque o avião é mais  
barato e porque eu gosto de bolo  
e o nome porque é o nome da minha mãe.

Fonte: Arquivo dos autores

Figura 6 - Justificativa de A18-11

Poi que eu gosto de bolo e de pirulito. O nome eu não sei,  
mais o preço foi por que é mais realista e eu fiz de dividir por  
eu gosto de dividir.

Fonte: Arquivo dos autores

Um fato interessante na justificativa de A18-11 reside no fato de que o preço escolhido para os seus

produtos era “meio realista”. Vemos uma preocupação em colocar, como dados no problema, valores próximos daqueles estipulados em nossas práticas sociais. Além disso, a justificativa de A08-10, apesar de expressar seu gosto por doces, também deixou claro seu interesse pela divisão, conforme vemos na Figura 7.

**Figura 7 – Justificativa de A08-10**

Bom, eu fiz o problema com doce porque eu gosto de doce. E eu fiz por conta de dividir por 5, porque eu gosto da tabuada de 5 porque é fácil, e só contar os mins do relógio 5, 10, 15, 20, e por aí por isso fiz o problema daquele jeito!

Fonte: Arquivo dos pesquisadores

Para além de componentes oriundos de convívio social dos estudantes, encontramos problemas que retratavam dados de contextos fictícios, que não invalidam a prática de formulação, nem mesmo a qualidade das produções. Essa interpretação é confirmada no depoimento de A20-11, na Figura 8, quando afirmou ter pensando em dados aleatórios para formular seus problemas.

**Figura 8 – Justificativa de A20-11**

eu bonafimli tudo aleatoriamente

Fonte: Arquivo dos pesquisadores

Nossas análises também identificaram a presença de desejos pessoais com relação ao problema formulado, quando observamos a oportunidade de desafiar seus colegas com suas formulações. Isso pode ser constatado nas redações de A03-10 e A13-10, nas Figuras 10 e 11.

Figura 10 – Justificativa de A03-10

Eu fiz esse problema por que eu queria que alguém fizesse-o.  
Eu escolhi o nam por que é um nome de um amigo minha  
Eu escolhi o produto para ele indentificar.

Fonte: Arquivo dos pesquisadores

Figura 11 – Justificativa de A13-10

Eu fiz esse problema porque eu quis desafiá-la a pessoa  
que pegara a folha para ver se a pessoa se espanta.  
eu escolhi ela porque eu gosto muito.

Fonte: Arquivo dos pesquisadores

Sendo assim, percebemos que os estudantes formulam problemas a partir de diferentes componentes, com os quais buscam tornar suas produções mais autênticas. Essa autenticidade é marcante nas produções.

A história “Um passeio à lanchonete” narra as experiências de dois amigos após saírem da escola onde estudavam. Ao avistarem uma lanchonete, muito famosa da cidade, decidiram comprar uma bebida e uma comida. No decorrer da leitura, os estudantes criaram um cardápio para a lanchonete, respondendo a alguns questionamentos, e foram convidados a formularem um problema no eixo de produto de medidas, na classe de combinatória (VERGNAUD, 2014), cuja ideia central estivesse na possibilidade de se fazer diferentes combinações entre bebidas e comidas, e utilizasse a multiplicação ou a divisão como ferramentas de resolução. Durante o desenvolvimento da atividade estiveram presentes 23 estudantes.

Uma produção formulada e que representa a potencialidade didática da proposta é o problema de A13-10, que pode ser resolvido por meio da multiplicação, conforme Figura 12.

Figura 12 - Problema do aluno A13-10

Uou para Aparecida amanhã e estou tendo  
mundo de arrumar a minha mala e eu vou  
levar 1 Saia, 7 blusas, 5 shorts, 2 vestidos, 2  
macaquinhos, 3 calças, 3 sutiãs, 5 calcinhas, 1 pi-  
jama, 1 toalha, 2 blusas de frio e também alguns  
soros?

Fonte: Arquivo dos pesquisadores

Para esse problema, A13-10 apresentou sua justificativa pautada em elementos de seu convívio social (personagens reais), em uma situação que vivenciaria, mostrando que o interesse por respostas ao problema poderia ser significativo para ele. A justificativa de A13-10 se encontra na Figura 13.

Figura 13 - Justificativa de A13-10

Eu fiz este problema por que eu  
e minha mãe, meu pai e meu irmão, minha  
vó e minha tia, meu primo e meu tio  
vamos em Aparecida.

Fonte: Arquivo dos pesquisadores

Outras justificativas também caminharam nessa direção: contextos que aconteceram ou que acontecerão com os estudantes. Esses relatos podem ser encontrados nas Figuras 14, 15 e 16, de A27-11, A21-11 e A23-10, respectivamente.

Figura 14 - Justificativa de A27-11

Por que e fui no pastelaria e não sabia qual escolher

Fonte: Arquivo dos pesquisadores

Figura 15 - Justificativa de A21-11

- Porque, essa história que eu fiz  
aconteceu comigo na vida real, quando eu fui um  
serviçador e não sabia qual comida e bebida eu ia  
escolher.

Fonte: Arquivo dos pesquisadores

Figura 16 - Justificativa de A23-10

Eu escolhi esses personagens gramáticos, saberes e  
causas porque isto aconteceu de verdade comigo  
e minha mãe.

Fonte: Arquivo dos pesquisadores

Para além dessas justificativas, identificamos outra redigida por A04-10 que afirmou que a formulação do seu problema foi um caminho para “despertar” o seu conhecimento a respeito das várias possibilidades de se vestir. Assim, a sua justificativa indicou possíveis aprendizagens por meio dessa prática e da resolução do próprio problema formulado, conforme Figura 17.

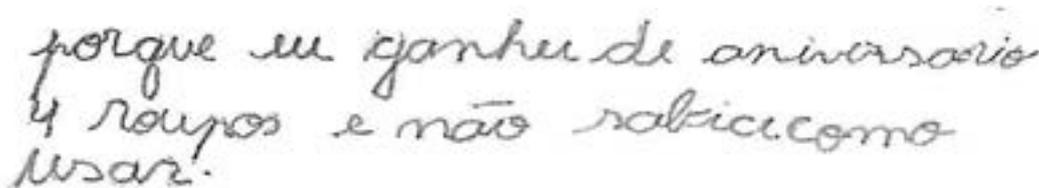
Figura 17 - Justificativa de A04-10

Eu fiz esse problema para despertar meu conhecimento  
entre as várias possibilidades de se vestir.

Fonte: Arquivo dos pesquisadores

Similarmente, o depoimento de A24-10 apresentou indícios de que a resolução de seu problema é o caminho para responder uma experiência social vivenciada, mostrando que a matemática pode ser o caminho para solucionar sua indagação. Sua justificativa é encontrada na Figura 18.

**Figura 18 – Justificativa de A24-10**

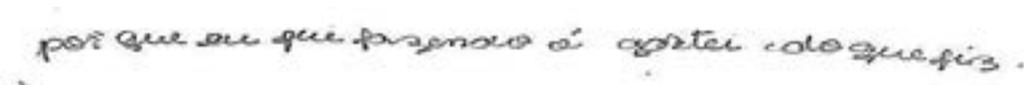


porque eu ganhei de aniversário  
4 roupas e não sabia como  
usar.

Fonte: Arquivo dos pesquisadores

A respeito das relações pessoais com os próprios problemas formulados, A02-11 foi enfático ao afirmar que gostou do produto final de sua formulação, nos alertando, possivelmente, que seu problema carregou componentes de seu interesse. Esse posicionamento pode ser detectado na Figura 19.

**Figura 19 - Justificativa de A02-11**



pois que eu que fizeno e gostei do que fiz.

Fonte: Arquivo dos pesquisadores

Portanto, nessas histórias, reconhecemos os seguintes elementos que podem se constituir como reveladores dos aspectos motivacionais nos problemas formulados pelos estudantes, levando-os a se interessarem pela sua resolução: i) viagens, passeios, aniversário, festas, em contextos reais ou fictícios; ii) estímulo e desafio; iii) comidas, brinquedos e roupas; iv) amigos e familiares; e v) ser legal, divertido e difícil.

Desejamos que nossos estudantes, por meio da formulação de problemas, sejam protagonistas de suas aprendizagens, leitores e escritores em matemática, produzindo problemas que tenham sentido e utilidade para eles (CHICA, 2001), e que esse encorajamento, ao partilharem seus problemas formulados, seja um contexto rico para o desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas

(BOAVIDA et al., 2008).

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nossas interpretações revelaram que os elementos existentes nos problemas dos estudantes e que podem mostrar os interesses pela sua resolução estão na esfera das experiências sociais (contextos reais ou fictícios, vivenciados ou não), desejos pessoais (estimular e desafiar), preferências (gostos e objetos da materialidade infantil), afinidades (personagens) e juízo de valor (adjetivação da experiência), em seus mais diferenciados contextos.

Assim, entendemos que os problemas formulados abarcam aspectos pessoais e interesses em descobrir respostas, cuja prática educativa, a partir dessas produções, pode significar fonte de motivação no processo de aprendizagem da matemática.

#### 5 REFERÊNCIAS

ALTOÉ, R. O. *Formulação de Problemas do Campo Conceitual Multiplicativo no Ensino Fundamental: uma prática inserida na Metodologia de Resolução de Problemas*. Ifes, 2017. 227 p. Dissertação (Mestrado). **Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática**. Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2017.

ALTOÉ, R. O.; FREITAS, R. C. de O. **Formulação de Problemas: multiplicação e divisão**. Vitória: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, 23 p. 2017.

BOAVIDA, A. M. R. et al. A Experiência Matemática no Ensino Básico. In: **Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores dos 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico**. 2008, Lisboa, 2008, p. 27-30.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf). Acesso em: 28 set. 2021.

CHICA, C. H. Por que formular problemas? In: **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática**. 1. ed. reimp. São Paulo: Artmed, 2001, p. 151-173

DANTE, L. R. **Formulação e resolução de problemas de matemática: teoria e prática**. 1. ed. São Paulo: Ática, 2009.

NCTM. **Professional Standards: for School Mathematics**. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, 1991.

SILVER, E. A. On mathematical problem posing. In: **For the Learning of Mathematical**. v. 14, n. 1, 1994, p. 19-28.

VERGNAUD, G. **A criança, a matemática e a realidade**: problemas do ensino de matemática na escola elementar. Trad. Maria Lucia Faria Moro. 3. ed. re v. Curitiba: Ed. da UFPR, 2014.

## A MATEMÁTICA E O ENSINO DE CIÊNCIAS NA PERSPECTIVA INTEGRADORA E SUSTENTÁVEL A PARTIR DA HORTA LABORATÓRIO VIVO COMO ARTEFATO

### *MATHEMATICS AND SCIENCE TEACHING IN THE INTEGRATIVE AND SUSTAINABLE PERSPECTIVE FROM THE LIVING GARDEN/LABORATORY AS A PEDAGOGICAL ARTIFACT*

**KENIA CARLA CARVALHO SILVA ALVES INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO**  
keniacarlamestradoifes@gmail.com

**MARIA DAS GRAÇAS FERREIRA LOBINO INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO**  
doutoradograca@gmail.com

**SOLANGE TARANTO REIS INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO**  
solangetaranto@gmail.com

**Resumo:** Este artigo apresenta uma proposta de intervenção realizada em uma Horta, cognominada Laboratório Vivo, como artefato pedagógico central, em uma escola municipal de Vitória/ES. Projetou-se refletir sobre possíveis aproximações da prática dos professores ao trabalhar a alfabetização científica e matemática. Teve como referencial teórico e metodológico Freire (1987) e Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018), no uso da metodologia intitulada Três Momentos Pedagógicos. Ações educativas desenvolvidas a partir da Horta/Laboratório Vivo possibilitou contrapor o aspecto fragmentado e dicotomizado do currículo normativo, propiciando aos sujeitos a integração do conhecimento científico alfabetizador intelectual, ambiental e social. Articulou o ensino de Ciências e de Matemática por problematização, discussão e investigação da temática Abóbora e é um exemplo de como elaboração de um conhecimento científico pode se aproximar da produção contemporânea.

**Palavras-chave:** Horta. Alfabetização em Ciências e Matemática. Três Momentos Pedagógicos. Laboratório Vivo.

**Abstract:** *This article presents an intervention proposal carried out in a vegetable garden, known as Laboratório Vivo, as a central pedagogical artifact, in a municipal school in Vitória/ES. It was designed to reflect on possible approaches to the practice of teachers when working with scientific and mathematical literacy. Its theoretical and methodological framework was Freire (1987) and Delizoicov, Angotti and Pernambuco (2018), using the methodology entitled Três Pedagogical Moments. The educational actions developed from the Horta/Vivo Laboratory made it possible to oppose the fragmented and dichotomized aspect of the normative curriculum, providing subjects with the integration of intellectual, environmental and social literacy-literating scientific knowledge. It articulated the teaching of Science and Mathematics through problematization, discussion and investigation of the Pumpkin theme and is an example of how the elaboration of scientific knowledge can approach contemporary production.*

**Keywords:** *Horta. Literacy in Science and Mathematics. Three Pedagogical Moments. Living Laboratory.*

## 1 INTRODUÇÃO

Neste artigo, trazemos um relato de uma proposta de intervenção que se encontra ancorada em temas geradores, abordagem temática ou conceitos-chaves propostos por Freire (1996) e Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018). Em nossa pesquisa, isso promove a Horta/Laboratório Vivo como artefato pedagógico central procurando cumprir as diretrizes legais sobre os temas transversais *Ambiente e Saúde* estabelecidos nos PCNs<sup>1</sup> (1997), na PNEA<sup>2</sup> (1999), na BNCC<sup>3</sup> (2018), na PME/SISMEA<sup>4</sup> (2014) e nas DCEFEJA<sup>5</sup> (2018).

A pesquisa apresenta-se como continuidade de um pertinente projeto iniciado em 2018, em uma escola municipal de ensino fundamental de Vitória-ES, a partir de uma formação de professores que se desdobraram em algumas intervenções de práticas inter/transdisciplinares feitas em uma turma de anos iniciais. Nesse contexto, a Horta constituiu-se como artefato pedagógico norteado por eixos estruturantes e orientadores de abordagem temática, sob a ótica da transversalidade da Educação Ambiental e com a proposição de ampliar e aprofundar as ações pedagógicas/científicas iniciadas no ano anterior.

Após definidos os temas geradores, respaldados em Freire (1987), os núcleos fundamentais traduziram-se em unidades de apropriação do conhecimento definidos pelos Três Momentos Pedagógicos (3MPs) postulados por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018), que, sequenciados entre si, não se desvinculam do tema como todo. Neste texto, relatamos a experiência na intervenção em Alfabetização Matemática e científica a partir da Horta/Laboratório Vivo.

Desse modo, passamos a apresentar nosso referencial teórico, que também nos conduziu metodologicamente, para, em seguida, mostrarmos o desenvolvimento da intervenção e, ao final, os resultados obtidos com a mesma.

---

1 Parâmetros Curriculares Nacionais da Educação Fundamental (PCNs)

2 Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA)

3 Base Nacional Comum Curricular (BNCC)

4 Política Municipal de Educação Ambiental (PME) e Sistema Municipal de Educação Ambiental- Vitória/ES

5 Diretrizes Curriculares do Ensino Fundamental e da Educação De Jovens E Adultos (DCEFEJA) – Vitória/ES

## 2 DISCUSSÕES TEÓRICAS E METODOLÓGICAS

A configuração de currículos na perspectiva de Abordagem Temática Freiriana consiste em uma forma de pensar e fazer currículo de modo reflexivo e crítico, integrando teoria e prática, pesquisa e intervenção pedagógica. Um primeiro aspecto a ser explicitado, no âmbito dessa concepção curricular, refere-se ao fato de que o desenvolvimento da dinâmica de Abordagem Temática Freiriana em um determinado contexto (escola, comunidade, rede municipal ou estadual) configura-se como uma relação de “comum acordo” entre as partes envolvidas (equipe escolar e realidade/contexto investigado), uma vez que a viabilização do ato educativo envolve processos formativos e, portanto, a garantia de carga horária para tal.

Nessa concepção de educação, os temas devem possibilitar a ruptura de conhecimentos do senso comum dos educandos e a apreensão/apropriação de conhecimentos sistematizados durante o processo. São eles que orientam tanto a configuração curricular e a seleção dos conteúdos das disciplinas escolares quanto à abordagem sistematizada das atividades em sala de aula. Todas as etapas do processo de apropriação do conhecimento, no que tange aos critérios de seleção da conceitualização científica a ser abordada no processo educativo em questão, destaca sua subordinação tanto aos temas geradores quanto à estrutura do conhecimento científico (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2018).

Aventamos a metodologia de ensino por pesquisa de intervenção (DAMIANI, 2012) alicerçada na intervenção dos Três Momentos Pedagógicos (3MPs) a partir de posicionamentos dialéticos em sala de aula e na Horta/Laboratório Vivo, corroborando para práticas emancipatórias de aprendizagem e cidadania, superando, assim, as lacunas do ensino de Ciências e de Matemática nos anos Iniciais em diálogo com o socioambiental.

Essa dinâmica dos 3MPs abordada, inicialmente, por Delizoicov (1982), ao promover a transposição da concepção de educação de Paulo Freire (1987) para o espaço da educação formal, pode ser assim caracterizada: 1) problematização inicial (PI): diferencia-se por expor situações reais (problemáticas) que os alunos experienciam, simultaneamente relacionadas com os temas a serem promovidos,

chamando a atenção para necessidades de resoluções; 2) Organização do Conhecimento (OC): de forma sistematizada, mas não engessada, os conhecimentos científicos são organizados de forma a atender e propor soluções elencadas na PI; 3) Aplicação do conhecimento (AC): caracteriza-se pela retomada de questões da problemáticas iniciais, interpretando-as e se pondo a explicá-las com o emprego dos conhecimentos apropriados na etapa anterior.

É preciso destacar que nossa intervenção teve como cenário a continuidade do curso de formação continuada de professores em serviço, em uma escola municipal de Vitória/ES, iniciado em 2018. A partir da necessidade de continuidade explicitada no relatório final desse curso, demos andamento na formação, em 2019. Em um recorte de todo processo do curso de 60 horas destinado aos professores, mas que também culminou em práticas educativas com as crianças, utilizamos a planta abóbora como tema gerador, a partir dos questionamentos levantados pelos estudantes na Horta/Laboratório Vivo.

A abordagem do estudo feito da planta, suas diferenças, história, usos através dos povos, a nutrição que ela proporciona aos seres humanos, seus usos na cultura popular, seu ciclo de vida, entre outros aspectos reverberaram conteúdos do ensino de Ciências Naturais associados às Ciências Humanas e Sociais (crescimento populacional, uso da terra, territorialidade e ocupação) em conformidade com as Diretrizes Curriculares estabelecidas para o Município de Vitória (PREFEITURA MUNICIPAL DE VITÓRIA, 2018). Essa organização curricular está alicerçada em bases legais nacionais e se articulam às áreas de conhecimentos obrigatórias e parte diversificada, a saber: I – Linguagens: a) Língua Portuguesa b) Língua materna, para populações indígenas c) Língua Estrangeira moderna d) Arte e) Educação Física; II – Matemática; III – Ciências da Natureza IV – Ciências Humanas: a) História b) Geografia c)- Ensino Religioso (BRASIL, 2018). Além dos eixos temáticos: Terra e Universo; Vida e Ambiente; Ser Humano e Saúde; Tecnologia e Sociedade e; Cidadania e Qualidade de Vida.

Nesse ínterim, ancorados nos temas transversais, conectamos o recorte do tema *Abóbora* aos temas percorridos na pesquisa: a) Ética: forma utilitarista/capitalista de degradação ao planeta; b) Saúde: a Horta/Laboratório Vivo apresenta-se orgânica, livre de agrotóxicos, além de conter espécies usadas no contexto familiar de formas fitoterápicas; c) Meio ambiente: resgate do homem/natureza, volta as raízes, ou apresentação de onde viemos para aqueles que não costumam ter contato com a terra,

o solo, a biodiversidade exposta no Laboratório Vivo, com todos os estímulos de pertencimento e cuidado com as plantas e os outros seres que compõe o artefato; d) Orientação sexual: as germinações das plantas, seus órgãos e formas de reprodução estabelecem conexões com as necessidades sexuais/fisiológicas dos seres humanos, além de dialogar sobre as diferentes concepções sobre a sexualidade; e) Pluralidade Cultural: a diversidade de espécies na Horta/Laboratório Vivo propicia destaques as diversas etnias que compõe a sociedade brasileira e mundial. Plantas usadas na cultura indígena, na cultura afro, os nomes diferenciados para elas nas de acordo com a região brasileira, ou em uso na culinária regional ou internacional. Como podemos ver, a Horta/Laboratório Vivo como artefato pedagógico de um currículo por abordagem temática e sustentável dialoga com todas as vertentes transdisciplinares.

Desse modo, incorporamos as proposições de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018) que apontam a necessidade de elaboração de um conhecimento científico que se aproxime da produção contemporânea, levando em conta a sua relação com outras áreas do conhecimento, sua relevância social e sua produção histórica, de modo a contribuir para uma postura crítica do aluno e inovar concepções de ensino.

Com isso posto, no próximo tópico, discorreremos sobre a atividade desenvolvida com os alunos a partir da temática Abóbora e as possibilidades de aproximações entre a Ciência e a Matemática.

### **3 PROCESSO DE INTERVENÇÃO - PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL (PI) NA MATEMÁTICA**

Em 2019, participamos dos planejamentos das professoras regentes, nas segundas-feiras, sempre no primeiro horário do turno vespertino. Nesses encontros procuramos ouvir suas angústias, desafios, metodologias utilizadas em sala de aula e propostas pedagógicas. Procuramos nos apresentar como auxiliadoras do processo e jamais como observadoras críticas de suas práticas. Em um desses planejamentos, foram salientadas as dificuldades dos alunos nas operações de multiplicação e divisão, na leitura, na escrita, na interpretação de variados textos, na apropriação da linguagem matemática e na resolução de situações-problema. Passamos a refletir sobre a realidade desafiadora dos docentes e estudantes e procuramos traçar estratégias que pudessem auxiliar todos os envolvidos no processo,

além de disponibilizar material pedagógico relevante na pesquisa-ação-intervenção. Como nossa pesquisa se dava em continuidade a um curso de formação continuada de professores em serviço, procuramos promover o reencontro das crianças com a Horta/Laboratório Vivo, que fora construída com a participação deles, da equipe escolar e da comunidade no ano anterior.

Esse reencontro proporcionou profícuas discussões e fomentou interesses em diversas áreas do conhecimento. Com eles, procuramos construir momentos de apropriação de conhecimentos concebidos das próprias curiosidades das crianças. Um desses momentos alinhou-se ao interesse pela planta abóbora, mediante a qual passamos a propor uma intervenção voltada para conhecimentos matemáticos, conectados com a alimentação humana, que sustenta e mantém a vida e seus processos de produção de energia, através da produção de um doce de abóbora.

Nessa oportunidade, evidenciaremos apenas a intervenção matemática, embora os diálogos promovidos evidenciem que os elementos que permeiam a vida (água, sol, terra, ar, plantas, bichos) se interconectam com os conhecimentos matemáticos como em uma aprendizagem articulada de saberes, bem como se dá no cotidiano.

Assim, elaboramos uma atividade baseada na Horta como Laboratório/Vivo para o ensino das quatro operações básicas: adição, subtração, multiplicação e divisão. Para coleta dos dados, utilizamos registros fotográficos, anotações dos alunos e registro de diário de bordo das pesquisadoras. Por meio do diálogo, buscamos estimular o pensamento, para que as crianças pudessem expor oralmente suas estimativas intuitivas em questões reais de manipulação e usos familiares da abóbora. Na sequência, solicitamos que eles fizessem uma pesquisa sobre a cultura da abóbora, sua utilização, seu cultivo e sua inserção na culinária.

Em momento posterior, após dividimos a turma em equipes, apresentamos um desafio que consistia em determinar um valor aproximado correspondente à quantidade de sementes da abóbora (figura 1).

**Figura 1 – Atividade de estimativa da quantidade de sementes**



Fonte: Acervo da pesquisa, 2019.

Delizoicov (2002, p. 130) entende que problematizar é a “[...] escolha e formulação adequada de problemas [...] que devem ter o potencial de gerar no aluno a necessidade de apropriação do conhecimento que ele ainda não tem e que ainda não foi apresentado [...]”. Além de ser um processo em que o educador, concomitantemente, “[...] levanta os conhecimentos prévios dos alunos, promove a sua discussão em sala de aula, com a finalidade de localizar as possíveis contradições e limitações dos conhecimentos que vão sendo explicitados pelos estudantes” (DELIZOICOV, 2002, p.130).

#### **4 ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO (OC) - CONCEITOS E CONTEÚDOS MATEMÁTICOS COM A ABÓBORA**

Os relatos dos diagnósticos feitos pelas professoras regentes e compartilhados no planejamento, relativos aos conhecimentos matemáticos, apontavam para: a) Falta de apropriação dos conhecimentos quanto ao valor posicional dos números; b) Insuficiência nos conhecimentos prévios em relação as multiplicações e divisões; c) Inadequação nos resultados ao realizarem somas e subtrações e d) Conhecimentos sobre fração insipiente, dentre outros.

Como pesquisadoras, propomos que as crianças levantassem hipóteses sobre os problemas relacionados aos dados postos acima. Em grupo, elas dialogaram, apresentaram suas hipóteses, defenderam pontos de vista, foram instigadas a intervir, supor e indagar em um ambiente de resolução de problemas de natureza argumentativa.

As aulas, nessa perspectiva, fizeram com que as crianças incorporassem ao vocabulário questionamentos exploratório/investigativos que começavam a se fazer presentes no estudo de

outros componentes curriculares. Como explicam Nacarato, Mengali e Passos (2009), na sala de aula onde ocorre investigação matemática poderá haver negociação de significados.

Nesse contexto, professor e alunos têm experiências e conhecimentos diferentes: o professor detém o conhecimento a ser ensinado, consegue estabelecer relações com outros conceitos e já tem uma expectativa e uma intencionalidade, ao propor uma situação a ser resolvida. O aluno é o aprendiz, aquele para quem, muitas vezes, o conceito matemático não tem significado algum. No entanto, numa atividade autêntica, ambos – professor e aluno – estão interessados na ocorrência de aprendizagens e, no processo de negociação, cada um assume seu papel. (NACARATO, MENGALI, PASSOS, 2009, p. 84)

Mediante esse pressuposto, lançamos o diálogo:

Pesquisadora: Vamos dividir a turma em equipes. Quantos alunos temos na sala? Alunos: Somos em 16 alunos hoje.

Pesquisadora: Quantos grupos podemos formar se separarmos os alunos em quantidades iguais?

Aluno 1: teremos que formar 4 grupos com 4 pessoas. Pesquisadora: Como você chegou nessa conclusão?

Aluno 1: Eu contei quantos alunos tinham e depois vi que poderíamos formar 4 grupos.

Pesquisadora: Como não temos apenas uma abóbora como vamos fazer para contar as sementes?

Alunos: Teremos que cortar a abóbora e dar uma parte para cada grupo. Pesquisadora: Mas eu teria que cortar a abóbora em quantas partes?

Alunos: Em quatro uma parte para cada grupo.

(Diário de Bordo das pesquisadoras, 2019)

Em continuidade a ação, uma pesquisadora cortou a abóbora em quatro partes iguais e, mostrando as quatro partes às crianças, disse que se antes era uma abóbora inteira, agora eram 4 pedaços e que cada pedaço representava  $\frac{1}{4}$  da abóbora, pois esta havia sido dividida em quatro partes iguais (figura 2).



**Figura 2 – Divisão da abóbora**

Fonte: Acervo da pesquisa, 2019.

Depois, perguntou-se às crianças quantas sementes eles achavam que teria em cada parte recebida pelos grupos? As estimativas oralizadas foram registradas no quadro a fim de se confrontar o estimado com a real quantidade de sementes que se tinha no pedaço recebido. Diante do pedido da pesquisadora para que se descobrisse a quantidade certa, cada grupo passou a fazer seus cálculos estipulando critérios próprios, o que desencadeou diferentes maneiras de contagem das sementes (figura 3). Um grupo foi dividindo as sementes em grupos de 10 sementes cada, depois contou a quantidade de grupos formados, multiplicou o resultado por 10 e em seguida somou com as sementes que sobraram; outros dois grupos contaram cada semente e um outro dividiu em três grupos com quantidades iguais para depois somar as quantidades.

**Figura 3 – Diferentes maneiras de contar as sementes**



Fonte: Acervo da pesquisa, 2019.

Em seguida, pedimos que cada grupo falasse a quantidade de sementes que havia encontrado e como fizeram para realizar a contagem. Ao fazerem isso, os demais grupos perceberam na fala dos colegas que havia maneiras diferentes de se separar as sementes, umas mais rápidas e outras mais demoradas. Além disso, perceberam que ao dividirem as sementes em grupos iguais, teriam que somar as quantidades, multiplicar e somar o resto. Assim, dialogamos com os alunos que existem exercícios, ou tarefas, em que são necessárias mais de uma operação para se obter um resultado e que, por isso, há a necessidade de se conhecer as 4 operações e saber como utilizá-las.

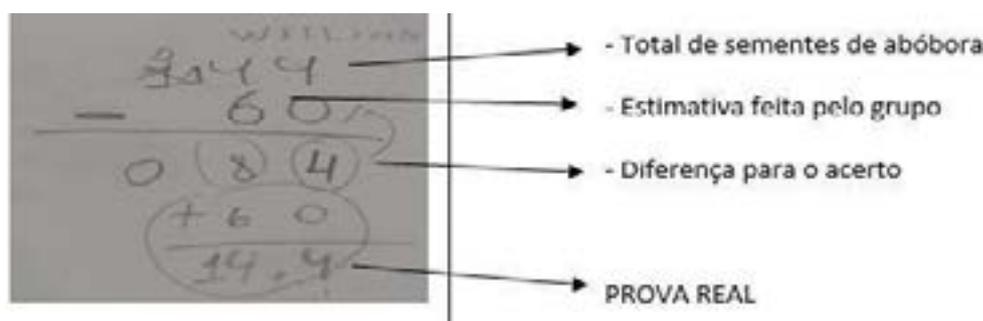
Aproveitamos que os alunos trouxeram maneiras diferentes de separar e mostramos o algoritmo da divisão e o valor posicional de cada algarismo. Os alunos perceberam que nem sempre a divisão dá um valor exato, que muitas vezes ela pode gerar um resto, e que na divisão exata não se tem sobra

(resto), bem como se deu na divisão dos 16 alunos em 4 grupos com 4 integrantes em cada.

## 5 APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO (AC)

Como as questões problematizadoras foram abordadas oralmente, direcionamos, em um terceiro momento, o registro das hipóteses e a aplicação dos conhecimentos prévios dos grupos pedindo para que fizessem o registro, em folha de pape separada, da quantidade de sementes que eles encontraram em seu pedaço de abóbora, que colocassem o valor por eles estimados e que mostrassem se a estimativa deles estava certa, longe ou perto do valor da quantidade de sementes contadas. Pedimos que mostrassem por meio da representação de algum algoritmo matemático (continha) e não falamos qual operação deveria ser feita. Os resultados estão demonstrados na sequência da figura 4 abaixo.

**Figura 4 – Algoritmos usados para fazer o cálculo da diferença da quantidade de semente com a estimativa inicial.**



Fonte: Acervo da pesquisa, 2019.

Podemos notar que as crianças não tiveram dificuldade em efetuar as operações e que mostraram saber efetuar os algoritmos da adição e da subtração. Com isso, elas mostraram também certa consolidação de conhecimentos matemáticos sobre o valor posicional dos algarismos nos números, o que, de certa forma, contradiz as falas das docentes sobre o que as crianças sabem e não sabem. Isso nos leva a refletir sobre os modos docentes de se avaliar e as metodologias empregadas para fomentar as aprendizagens infantis.

Nota-se que a metodologia de aprendizagem por tema gerador e o ensino por pesquisa-ação alicerçada na intervenção ratificada nos Três Momentos Pedagógicos (MPs), a partir de posicionamentos

dialógicos em sala de aula, corroboraram para práticas emancipatórias de aprendizagem superando as lacunas do ensino de matemática nos anos iniciais.

## 6 RESULTADOS

Por meio dos relatos descritos neste artigo, podemos notar que as crianças, por meio de práticas educativas escolares com tema gerador, no caso a Horta/Laboratório Vivo, realizaram operações matemáticas concebidas pelas professoras regentes como ainda não consolidadas pelo grupo. A abordagem temática, nesse sentido, tornou a experiência em sala um campo fértil para o desenvolvimento do processo de apropriação ou até mesmo de consolidação dos processos já iniciados.

O que era rotulado como dificuldades não apareceu quando levamos o problema da estimativa e contagem das sementes de abóbora. Assim, podemos concluir que práticas emancipatórias de aprendizagem levam os alunos a preencherem lacunas de aprendizagem. A fala de uma das crianças ao final de todas as intervenções corrobora com o exposto:

Pesquisadora: Qual aula (intervenção) você mais buscou lembrança durante as aulas da professora regente?

Aluna1: No dia da matemática não sabia que existia aquela conta (fração). Aí depois, a professora focou nesse tipo de conta. A professora usa a experiência com a abóbora para ensinar.

Pesquisadora: Mas e você?

Aluna1: Eu sempre lembro das coisas que você ensinou, porque as aulas eram diferentes e interessantes. E quando chego em casa e conto pra minha avó, ela diz que parece que consegue aprender com o que eu conto e eu também aprendo quando explico pra ela como aconteceu.

(Diário de Bordo das pesquisadoras, 2019)

Nesse pequeno trecho da conversa com uma aluna podemos inferir que as intervenções, em especial da matemática, marcaram de forma expressiva a apropriação do conhecimento. Com elas, lançamos luz ao potencial de conhecimentos que podem ser explorados pelos próximos profissionais, pois tanto as intervenções mediadas, quanto os temas geradores e a metodologia dos Três Momentos Pedagógicos, bem como foi expresso no depoimento da criança, tornam as aulas mais divertidas e

interessantes, pois há uma contextualização da Matemática da vida com a Matemática da escola.

Enfim, entendemos que o que foi demonstrado neste texto, recorte da nossa pesquisa de Mestrado profissional em Educação em Ciências e Matemática (ALVES, 2021), corroborado por Delizoicov, Angotti Pernambuco (2018), aponta para a necessidade de elaboração de um conhecimento científico que se aproxime da produção contemporânea. Essa demanda leva em conta a sua relação com outras áreas do conhecimento, sua relevância social e sua produção histórica e contribui para uma postura crítica dos estudantes, configurando-se como uma concepção inovadora de ensino.

## 7 REFERÊNCIAS

ALVES, Kenia Carla Carvalho Silva. **A horta como artefato potencializador da alfabetização científica na perspectiva integrada e sustentável.** 2021. 148 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática – Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2021.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: MEC, 2018. Disponível em: [https://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](https://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf). Acesso em: 13 abr. 2020.

DAMIANI, Magda Floriana. **Sobre pesquisas do tipo intervenção.** In: ENDIPE – Encontro nacional de didática e práticas de ensino, 16. 2012, Campinas. Anais... Campinas: Junqueira e Marins Editores, 2012. Livro 3. p. 002882.

DELIZOICOV, Demétrio. **Concepção problematizadora do ensino de ciências na educação formal: relato e análise de uma prática educacional na Guiné Bissau.** 1982. 227 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1982.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho Almeida. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos.** São Paulo: Cortez, 2002.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho Almeida. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos.** 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho Almeida. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos.** São Paulo: Cortez, 2018

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.



NACARATO, Adair Mendes; MENGALI, Brenda Leme da Silva; PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglioni. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender.** Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009. (Tendências em educação matemática).

PREFEITURA MUNICIPAL DE VITÓRIA. Secretaria de Educação. **Diretrizes Curriculares do Ensino Fundamental e Educação de Jovens e Adultos de Vitória.** Vitória: Seme, 2018.

# **(DES)CONSTRUINDO PRÁTICAS PEDAGÓGICAS PARA A ALFABETIZAÇÃO LINGUÍSTICA E CIENTÍFICA: UMA EXPERIÊNCIA INVESTIGATIVA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

## ***(DE)CONSTRUCTING PEDAGOGICAL PRACTICES FOR LINGUISTIC AND SCIENTIFIC LITERACY: AN INVESTIGATIVE EXPERIENCE IN THE EARLY YEARS OF ELEMENTARY SCHOOL***

**ROBSON VINICIUS CORDEIRO**

**INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO / PREFEITURA MUNICIPAL DE CARIACICA**

cordeirorobsonv@gmail.com

**ANTONIO DONIZETTI SGARBI**

**INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO**

donizetti@ifes.edu.br

Resumo: Este texto é um recorte de uma pesquisa de mestrado profissional em Educação em Ciências e Matemática defendida em 2015, cujo objetivo foi investigar práticas pedagógicas que possibilitassem o desenvolvimento do educando no primeiro ano do ensino fundamental, a partir do diálogo entre a alfabetização científica e alfabetização linguística. Caracterizada como um estudo qualitativo, com aproximações à pesquisa-ação, tal estudo foi realizado em uma escola pública municipal em Cariacica-ES, com a participação de duas professoras, 53 alunos entre seis e sete anos, a pedagoga da escola e os próprios pesquisadores. Tais sujeitos vivenciaram ações pedagógicas em oito encontros/aulas, sistematizadas em nove temáticas a partir do conceito “vida”. Ao final, o estudo defende que o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental não deve estar separado das práticas alfabetizadoras, mas, ao contrário, pode participar do processo de apropriação e compreensão do sistema de escrita alfabética.

Palavras-chave: Alfabetização Científica. Alfabetização. Práticas Pedagógicas. Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

**Abstract:** *This text is a cut of a professional master’s research in Science and Mathematics Education defended in 2015, whose objective was to investigate pedagogical practices that would enable the development of the student in the first year of elementary school, from the dialogue between scientific literacy and linguistic literacy. Characterized as a qualitative study, with approaches to action research, this study was carried out in a municipal public school in Cariacica-ES, with the participation of two teachers, 53 students between six and seven years old, the school pedagogue and the researchers themselves. These subjects experienced pedagogical actions in eight meetings/classes, systematized into nine themes based on the concept of “life”. In the end, the study argues that the teaching of science in the early years of elementary school should not be separated from literacy practices, but, on the contrary, can participate in the process of appropriation and understanding of the alphabetic writing system.*

**Keywords:** *Scientific Literacy. Literacy. Pedagogical practices. Early Years of Elementary School.*

## **1 APONTAMENTOS INTRODUTÓRIOS**

As condições tecnológicas de acesso e difusão de informações tem despertado a necessidade de

que as crianças, desde tenra idade, aprendam a relacionar os diversos saberes, compreendendo os problemas da sociedade e buscando soluções, utilizando e argumentando com os conhecimentos científicos, bem como agindo de forma consciente, crítica e responsável. Dessa maneira, as reflexões acerca do ensino de crianças, sobretudo no que diz respeito à apropriação e à compreensão do sistema da língua escrita-lida-falada, também nos faz refletir acerca da possibilidade de agregar a apropriação de conhecimentos científicos e tecnológicos, entendidos como a linguagem na qual o mundo natural está escrito, para a promoção de uma dinâmica respeitosa de interação entre os seres e de uma atuação responsável (CHASSOT, 2003, 2011).

Esse horizonte de discussão, por sua vez, é amplo e nos permitiria várias abordagens investigativas. Nesse texto, no entanto, limitamo-nos a uma perspectiva: a alfabetização das crianças nos anos iniciais do ensino fundamental brasileiro e o diálogo entre a alfabetização científica e a alfabetização linguística.

Por isso, a partir de uma ação pedagógico-investigativa, foi realizada uma pesquisa de mestrado profissional em Educação em Ciências e Matemática essencialmente qualitativa e com aproximações com a pesquisa-ação, com duas turmas do primeiro ano do Ensino Fundamental de uma escola pública municipal em Cariacica-ES, totalizando 53 crianças de seis a sete anos, com o objetivo de investigar a (des)construção de práticas pedagógicas que possibilitassem o desenvolvimento do educando no primeiro ano do ensino fundamental, a partir do diálogo entre a alfabetização científica e alfabetização linguística. Dessa forma, buscamos analisar a condição do ensino de Ciências Naturais como integrante no processo de alfabetização linguística, a partir de movimentos de (des)construção curricular, diante da possibilidade de pensar a alfabetização científica, sua função, participação e importância no processo de ensino-aprendizagem dos alunos ingressos no ciclo de alfabetização, integrando conhecimentos científicos, sociais, tecnológicos e ambientais no processo de aprendizagem da língua escrita-lida-falada, seus sentidos e significados.

## **2 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E LINGUÍSTICA: UM DIÁLOGO POSSÍVEL**

O uso das habilidades de leitura e escrita configura-se como uma condição fundamental para exercício

pleno da cidadania, na medida em que possibilita a inclusão social, cultural e científica de forma digna, além do acesso ao mundo do trabalho e aos diversos níveis educacionais (LEITE, 2008). Dessa forma, o domínio da língua oral e escrita permite que o sujeito participe efetivamente da sociedade, haja vista que é por meio dela que há a comunicação, o acesso às informações e aos conhecimentos, a apresentação e a defesa de ideias, bem como a compreensão da realidade (BRASIL, 1997).

Por isso, o significado da alfabetização, no contexto atual, não pode estar limitado a uma concepção tradicional de escrita, denunciada por Leite (2008, p.23), como um “[...] simples reflexo da linguagem oral”, reduzindo o processo de ensino às atividades de codificação e decodificação, minimizando a complexidade da aprendizagem linguística e centrando toda ação pedagógica na mecânica da leitura e da escrita.

Na década de 60 do século XX, por exemplo, surgiram estudos criticando o modelo tradicional de alfabetização, entre eles podemos destacar os trabalhos de Emilia Ferreiro (1985), apontando para uma perspectiva ampliada do processo de alfabetização, sobretudo com a reaproximação de conceitos vistos como dicotômicos nas práticas pedagógicas. Ferreiro (1985) propõe, dessa forma, um rompimento com a visão reducionista de escrita e de criança aprendente. Ao lado de Ana Teberosky, destacam três ideias estruturantes para o processo de alfabetização: 1) não há escola isenta das intervenções sociais e históricas; 2) o professor não detém exclusivamente o saber, inclusive sobre a leitura e a escrita; e 3) os alunos, sabendo ou não ler e escrever, contribuem ao tornar a escrita da linguagem parte da rotina escolar (FERREIRO, 1985).

Ana Luíza B. Smolka (1988), por sua vez, destaca outros elementos de uma investigação sociolinguística mediante o entendimento do insucesso de modelos tradicionais de alfabetização por não promoverem uma aprendizagem reflexiva e emancipatória, estando focada apenas na repetição de sílabas, na palavrão e na mecânica da leitura e escrita de textos, ajudando a manter o status quo. Dessa forma, a alfabetização para Smolka (1988, p. 29), pressupõe o entendimento de leitura e escrita como momentos discursivos, onde “[...] o próprio ‘processo de aquisição’ também vai se dando numa ‘sucessão de momentos discursivos’, de interlocução, de interação”. Por isso, não faria sentido limitar

o entendimento da alfabetização à aprendizagem de letras, palavras e orações, nem mesmo à relação estabelecida entre o sujeito e a escrita, de forma fragmentada. Na verdade, trata-se de um processo que “[...] implica, desde sua gênese, a ‘constituição do sentido’ [...] ‘uma forma de interação com o outro pelo trabalho da escritura’” (SMOLKA, 1988, p. 69).

O alerta de Ferreiro (1985) para a necessidade de ampliar o significado e sentido do conceito e das práticas de alfabetização e o destaque de Smolka (1988) para a importância de se considerar os condicionantes do processo de aprendizagem da língua escrita-lida-falada, dialoga com as múltiplas facetas do processo de alfabetização, entendidas por Magda B. Soares (1985).

Soares (1985) observa que habitualmente, nas práticas pedagógicas, ocorre a separação de duas instâncias fundamentais da alfabetização, isto é, a representação de grafemas e fonemas e a compreensão/expressão de significados por meio do código escrito. Por isso, para Soares (1985), urge ultrapassar a dicotomia desses conceitos para fundamentar uma teoria coerente de alfabetização.

Segundo ela, o verbo *alfabetizar* limita-se ao nível da aquisição dos signos alfabéticos e das habilidades de leitura e escrita, o que leva à compreensão de que a alfabetização é “[...] um processo de representação de fonemas e grafema e vice-versa, mas é também um processo de compreensão/expressão de significados através do código escrito” (SOARES, 1985, p. 21). Por outro lado, a experiência da leitura e escrita, segundo Soares (1998, p. 17), não é algo simples, mas trata-se de um fenômeno complexo e multifacetado que “[...] traz consequências sociais, culturais, econômicas, cognitivas, linguísticas, quer para o grupo social em que seja introduzida, quer para o indivíduo que aprenda a usá-la”. E é nessa perspectiva que se constrói o conceito de *letramento*, como “[...] resultado da ação de ensinar e aprender as práticas sociais de leitura e escrita; o estado ou condição que adquire um grupo social ou um indivíduo como consequência de ter-se apropriado da escrita e de suas práticas sociais” (SOARES, 1998, p. 39).

Ora, o que Soares (1985, 1998) demonstra, por meio dos conceitos de alfabetização e letramento, é que se trata de instâncias diferentes de um mesmo processo. Mas há um alerta importante:

Dissociar alfabetização e letramento é um equívoco porque, no quadro das atuais

concepções psicológicas, linguísticas e psicolinguísticas de leitura e escrita, a entrada da criança (e também do adulto analfabeto) no mundo da escrita ocorre simultaneamente por esses dois processos [...]. Não são processos independentes, mas interdependentes, e indissociáveis: a alfabetização desenvolvesse no contexto de e por meio de práticas sociais de leitura e de escrita, isto é, através de atividades de letramento, e este, por sua vez, só se pode desenvolver no contexto da e por meio da aprendizagem das relações fonema-grafema, isto é, em dependência da alfabetização (SOARES, 2004, p. 25).

E é nesse contexto de (des)construção dos entendimentos em alfabetização que buscamos localizar o debate acerca da aprendizagem de conceitos e conhecimentos científicos como forma de ampliar o universo de sentido e significação desde as primeiras experiências educacionais e linguísticas. Conforme explica Cordeiro (2015), essa proposta (re)formuladora das práticas pedagógicas e do currículo encontra-se sustentada nas múltiplas transformações econômicas, sociais e culturais vivenciadas na atualidade e geradas, sobretudo, pelo acelerado desenvolvimento tecnológico e científico, o que solicita uma formação de sujeitos mais capacitados para entenderem o mundo e, de forma consciente e responsável, transformá-lo em um ambiente de respeito, no qual se possa efetivar uma convivência pacífica e sadia. E é nessa perspectiva que as discussões a respeito do ensino de ciências, da educação científica e da alfabetização científica vêm caminhando.

Para Chassot (2003, p.19) a alfabetização científica estaria relacionada com “[...] o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem”, e, por meio dessa leitura, transformá-lo para melhor. Na mesma perspectiva, Krasilchik e Marandino (2007, p.26) entendem a alfabetização científica como a “[...] capacidade de ler, compreender e expressar opiniões sobre ciência e tecnologia, mas também participar da cultura científica de maneira que cada cidadão, individual e coletivamente, considerar oportuno”.

Ao definir as ciências como uma linguagem construída pelos homens e pelas mulheres para explicar o nosso mundo natural, Chassot (2003) está destacando a possibilidade de pensá-la como um discurso, entre tantos, que explicaria a natureza e seus fenômenos, além de fazer referência à construção do pensamento científico numa perspectiva histórica, social e cultural, extrapolando o entendimento de ciência como algo que se impõe hierarquicamente sobre ela.

Constituir-se em processo de alfabetização científica, nesse sentido, é conhecer a linguagem em que a natureza está escrita e ser capaz de interpretá-la. Relaciona-se, assim, com uma educação que esteja permeada de uma postura mais ampla e atravessada por aspectos históricos, ambientais, éticos e políticos, aos conteúdos social e cientificamente reconhecidos, na busca de uma humanização do Ensino de Ciências (CORDEIRO, 2015). Assim, a preocupação e entendimento de Fourez (1994), acerca da alfabetização científica e tecnológica, faz sentido por se tratar de um esforço amplo para a promoção de uma cultura científica e tecnológica importante para que os cidadãos se insiram e se relacionem na sociedade atual. Sobre isso, afirma Fourez (1994, p.26, tradução nossa):

[...] A Alfabetização Científica e Tecnológica é mais do que a aprendizagem de receitas ou mesmo de comportamentos intelectuais face ao científico-tecnológico; ela implica uma visão crítica e humanística da maneira como a tecnologia (e até mesmo tecnologias intelectuais que são as ciências) moldam a nossa maneira de pensar, de nos organizar e de agir.

Portanto se faz necessário romper com um ensino que “poda” a curiosidade e a criatividade do educando, que não provoca a capacidade de investigação e criação do sujeito, e que se limita à repetição de modelos, à execução de fórmulas a situações específicas e a um espírito de passividade ante o conhecimento (CORDEIRO, 2015). Em contrapartida é preciso estimular uma prática pedagógica que leve em conta a riqueza do desejo investigativo do aluno, as contribuições que ele pode promover com as experiências de sua cotidianidade, a importância dos saberes produzidos historicamente pela humanidade e o papel do aluno e do professor num exercício de alteridade, tende a garantir a formação plena do educando.

É nesse contexto que entendemos a potencialidade do encontro entre a alfabetização linguística e a alfabetização científica, na medida em que revela o esforço para que as práticas alfabetizadoras provoquem o aluno a pensar, não somente nas relações grafofônicas, mas na realidade, nos seus aspectos científicos, sociais, tecnológicos e ambientais, tornando-a fonte potencial de sentido, de reflexão crítica, de diálogo e de participação.

### **3 PERCURSO DA INVESTIGAÇÃO**

Em termos metodológicos, a pesquisa da qual nesse texto fizemos um recorte, foi direcionada por

meio de uma aproximação com a pesquisa-ação, a partir de Thiollent (2011). A investigação ancorou-se na constituição de uma ação pedagógica com o intuito de potencializar a alfabetização científica e linguística dos alunos. Para isso, foram planejados oito encontros/aulas, mediadas por um dos pesquisadores com o apoio e auxílio das professoras, organizados em nove temáticas diferentes: a) seres vivos e componentes não vivos; b) ambiente; c) os sentidos e a observação do ambiente; d) montando o terrário; e) observando o terrário; f) água; g) terra; h) ar; e i) refletindo sobre as relações CTSA<sup>6</sup>.

Os dados foram construídos através de observações participantes, registros em diários de campo, vídeo-gravações, entrevistas semiestruturadas, além de atividades realizadas pelos alunos e analisadas a partir do método hermenêutico-dialético (MINAYO, 1996).

Vale ressaltar que a estruturação pedagógica dos encontros tomou como referência a abordagem histórico-crítica, proposta por Saviani (2011), na qual a escola assume a importante tarefa de garantir aos alunos o acesso aos conteúdos sistematizados historicamente que lhes permitam participar da sociedade de forma crítica, o que demanda diálogo, reflexão das situações cotidianas e incorporação de conhecimentos do universo cultural acumulados pela humanidade.

#### **4 A EXPERIÊNCIA E OS DADOS DA INVESTIGAÇÃO: UM RECORTE E SUAS CONEXÕES**

Para ilustrar a experiência investigativa, optamos por destacar um dos encontros realizados com os sujeitos da pesquisa e suas respectivas análises, considerando a extensão dos dados construídos e a variedade de elementos encontrados. Nesse caso, destacamos o encontro/aula no qual propusemos um debate sobre os ambientes, como parte da mobilização introdutória ao terrário como artefato pedagógico que seria construído posteriormente. Tal temática, por sua vez, coaduna com a proposta para o ciclo de alfabetização, na medida em que se encontra inserida na unidade temática Vida e Evolução, da Base Nacional Curricular Comum para Ciências nos anos iniciais.

No primeiro encontro foi realizado um debate introdutório, no qual os alunos puderam refletir acerca

---

<sup>6</sup> Os encontros/aulas foram sistematizados, posteriormente nos produtos educativos da pesquisa de mestrado profissional e podem ser acessado pelo endereço: <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/561393>.

do conceito “vida”, identificando, a partir das experiências advindas do seu cotidiano, alguns seres vivos e componentes não vivos do planeta numa atividade que demandava agrupamento, classificação e registro. Considerando a continuidade da ação e a intenção de ampliar as discussões, foi proposto o segundo encontro, buscando apresentar e/ou construir com os alunos uma compreensão de ambiente, a partir da revisitação do conceito trabalhado anteriormente.

Tendo sido estabelecido um momento dialogal para retomada do conceito “vida”, bem como sua representatividade através do ciclo vital potencial dos seres, uma das alunas — A2A<sup>7</sup> — chama atenção pela configuração imagética que poderia proporcionar aos colegas: segundo ela, perto da casa de uma tia, havia dois “pés-de-goiaba” a crescer. O fato, portanto, de se considerar o conhecimento do aluno como um dado importante para o trabalho pedagógico nos distancia, em certos aspectos, da abordagem tradicional que o entende como uma *tábula rasa* na qual se operaria a transmissão passiva de saberes.

Nessa perspectiva, a intenção primordial desse espaço-tempo dialógico constituído reside na compreensão de que mesmo estando os sujeitos do processo de ensino-aprendizagem — professor e aluno — em níveis de compreensão diferentes, como explicita Saviani (2001), conhecer a realidade do discente, suas experiências e conhecimentos, constitui-se como primeiro passo para a (re)construção da prática pedagógica.

O uso do diálogo como forma de retomar o conteúdo da atividade realizada anteriormente não indicava qual o direcionamento, nem previa qual seria o assunto tratado pelos alunos. De modo dialético, a “imprevisibilidade prevista” lança o docente num movimento de atenção aos elementos que os alunos desvelam durante suas participações dialogais. Sendo assim, diante da experiência da aluna A2A, a diferença entre o tamanho das goiabeiras torna-se pretexto para se indagar aos alunos o seu motivo:

---

7 Como previsto no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, a identidade dos alunos segue preservada e para efeito de análise construímos siglas de identificação formadas por três elementos: Letra-Número-Letra (a primeira letra, correspondendo a letra inicial do nome da criança; o número para identificar caso houvesse mais de uma criança com a mesma letra inicial; e a segunda letra é a identificação da turma, se A ou B).

Professor: [...] Por que uma tá pequena e a outra tá grande?  
Aluna A2A: Porque a que está pequena nasceu por último.  
Professor: Então quer dizer que ela está começando a crescer? É isso?  
Aluna A2A: Sim.  
Professor: A gente pode dizer, então, que estes dois pés-de-goiaba tem vida?  
Aluna A2A: Tem!  
Professor: Por que que eles têm vida então?  
Aluna A2A: Por causa que eles tem tudo, tem água, tem terra, e estão crescendo. [...]  
Professor: E o que vai acontecer daqui a um tempo [com as goiabeiras]?  
Aluna A2A: Vai ficar grandão!  
Professor: E como é um pé-de-goiaba, pode ser que aconteça o quê?  
Aluno C1A: Vai ficar cheio de goiaba!  
Professor: Vai ficar cheio de goiaba. E depois que passar um tempão, tempão, tempão, o que pode acontecer com o pé-de-goiaba?  
Aluno C1A: Ele vai morrer.  
Professor: Ótimo! Então a gente entendeu um pouquinho o ciclo de vida do pé-de-goiaba. Vamos desenhar [...] (TURMA A, 11-08-2014).

O diálogo transcrito revela o processo no qual ocorreu a retomada do conceito “vida” através da exemplificação do ciclo vital, potencial, de uma goiabeira, tendo em vista que os alunos demonstraram dúvida quando perguntados se as plantas são ou não seres vivos, sobretudo pelo fato delas não possuírem “sangue” como os animais. Sendo assim, foi preciso, antes de ampliar a espiral do conhecimento científico dos alunos, retroceder para suprir e trabalhar com as dúvidas e os equívocos que persistiam.

Tomando a situação dos pés-de-goiaba como pretexto para a retomada do conceito “vida” e ciclo vital, houve um processo de instrumentalização de novos elementos teóricos, até então não abordados. Isso significa que o diálogo, na medida em que desvelou dados para o trabalho pedagógico — como a dúvida existente acerca da classificação das plantas como seres vivos — permitiu a inserção de outros instrumentos culturais, construídos historicamente pela sociedade, para que os alunos compreendessem, de forma mais apurada, o tema proposto.

Na turma B, por sua vez, a retomada dos conceitos trabalhados no encontro anterior ocorreu de forma diferenciada. Apesar das perguntas feitas pelo professor para instigar alguma situação dialógica, como ocorreu na turma A, o caminho trilhado partiu da observação da própria sala de aula como um

espaço no qual conviviam seres vivos e componentes não vivos. Os alunos da turma B concordavam entre si que o ser humano é um ser vivo. Indagados sobre o motivo dessa classificação, alguns alunos recorreram à relação entre vida e sistema circulatório (sangue e coração, por exemplo), como se fosse algo indissociável. Diante dessa resposta e percebendo que havia elementos a serem retomados, revisitamos algumas questões já debatidas, como o caso das plantas: como os alunos concordavam que as plantas eram seres vivos, indagamos, na condição de professores e mediadores do diálogo, se nas plantas também havia sangue e coração, fato que foi logo negado. Nessa perspectiva, os alunos foram questionados:

Professor: [...] O que acontece com a planta e acontece com a gente [como seres humanos] para serem considerados seres vivos?

Aluno G1B: Morrem!

Professor: Isso! A planta morre que nem a gente, né. A gente também morre!

Aluna L1B: [Morre] Se não der água, nem sol ela [a planta] morre.

Professor: Isso! Se a planta não tomar água, nem sol ele pode morrer. Se a gente ficar sem comer, a gente vai viver?

Turma B: Não!

Professor: Se a gente ficar sem tomar água, a gente vai viver?

Turma B: Não!

Professor: Tem alguma coisa parecida aí, não tem?

Aluno T1B: A água!

Professor: É [...], tanto as plantas como a gente precisa da água pra viver, não é? (TURMA B, 13-08-2014)

O fragmento de diálogo exemplifica a construção conceitual que passa pela compreensão de mundo dos alunos. Diferente daquilo que foi vivenciado na turma A, não surgiu na conversa preliminar com a turma B nenhuma situação prática que pudesse representar um caminho de revisão e/ou reconstrução dos conceitos trabalhados anteriormente, mas as perguntas lançadas, objetivando a revisão do conteúdo, permitiram identificarmos que havia dúvidas a serem sanadas.

Ainda que o desenvolvimento do diálogo tenha se dado diferente nas duas turmas, é importante destacar, sobretudo, dois pontos comuns: o primeiro diz respeito à posição assumida pelo professor; e o segundo se refere à valorização do aluno e suas experiências.

O professor, no diálogo, opera na função de instigar a curiosidade e a racionalidade dos alunos, na

medida em que lança para avaliar o conhecimento dos alunos acerca do assunto que está sendo tratado, para posteriormente apontar novos conceitos. Convém esclarecer que não se trata de buscar todas as respostas no aluno, mas permitir que ele se coloque numa posição ativa dentro do processo de ensino-aprendizagem e se sinta valorizado e motivado a aprender. Além disso, a postura do professor não é somente de indagação, mas de sistematização das contribuições dos alunos, haja vista que é preciso apontar erros e equívocos e, sobretudo, a instrumentalização por meio da apropriação de novos conceitos e habilidades.

O segundo ponto trata da valorização do aluno como um ser humano constituído nas relações travadas no decorrer da sua existência, por meio das quais acumula saberes diversos, apoiados ou não cientificamente, que são suas perspectivas de observação da realidade. O aluno, dessa forma, não é considerado no diálogo como um ser desprovido de conhecimento, mas é reconhecendo, justamente, os dados mentais que são apresentados por ele, que se (re)constrói as práticas pedagógicas e o próprio processo de ensino-aprendizagem.

Nessa perspectiva, coaduna-se com o entendimento de Smolka (1988), acerca do processo de alfabetização, pois ele constitui-se, para além da aprendizagem de letras, palavras e orações, como um processo de construção de sentido, que passa pela interação com o mundo e com o outro.

#### **4 CONSIDERAÇÕES**

Nas múltiplas situações dialogais, construídas no decorrer dos encontros/aulas, os alunos demonstraram desde o conhecimento prévio advindo das relações com as situações cotidianas, bem como o desenvolvimento da capacidade de destacar os dados necessários para responder aquilo que lhes era solicitado, para propor hipóteses, para utilizar as informações adquiridas para justificar e/ou explicar suas ideias e argumentos e estabelecer conexões lógicas e/ou proporcionais.

As práticas pedagógicas propostas na investigação se constituíram como um caminho para provocar um processo de aprendizagem multifacetado e interdisciplinar, na medida em que, possibilitasse tanto o desenvolvimento das habilidades e conhecimentos da língua escrita-lida-falada como também

aproximar as crianças de um processo de aprendizagem da linguagem do mundo, da natureza, ou seja, da ciência. O panorama resultante desse exercício investigativo revelou o desenvolvimento da habilidade de escrita e leitura dos alunos entremeado pelo movimento investigativo pautado em conteúdos científicos que levaram os sujeitos a abrir um novo olhar para a interpretação da realidade.

Dessa forma, ao identificarmos os indícios do processo de alfabetização científica nas intervenções dialogais e nas atividades realizadas pelos alunos, percebemos que o ensino de ciências não precisa estar apartado das práticas alfabetizadoras, mas, ao contrário, pode participar ativamente do processo de apropriação e compreensão do sistema de escrita alfabética.

#### 4 REFERÊNCIAS

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais**: língua portuguesa – 1º e 2º ciclos. Brasília: Ministério da Educação, 1997.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, v. 23, n. 2, p. 89-100, 2003.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação. Ijuí: Editora Unijuí, 2011.

CORDEIRO, R. V. **Alfabetização científica no contexto dos anos iniciais do ensino fundamental**: (des)construindo práticas pedagógicas (Dissertação de Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2015.

FERREIRO, E. A representação da linguagem e o processo de alfabetização. **Cadernos de Pesquisa**, v. 2, p. 7-18, 1985.

FOUREZ, G. **Alphabétisation scientifique et technique** – essai sur les finalités de l'enseignement des sciences. Bruxelas: DeBoeck-Wesmael, 1994.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania**. São Paulo: Moderna, 2007.

LEITE, S. A. S. Notas sobre o processo de alfabetização escolar. In LEITE, S. A. S. (org.). **Alfabetização e letramento**: contribuições para as práticas pedagógicas. Campinas: Komedi, 2008, p. 21-45.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. São Paulo: Hucitec-Abrasco, 1996.

SAVIANI, D. **Escola e democracia**: teorias da educação, curvatura da vara, onze teses sobre a educação política. Campinas: Autores Associados, 2011.

SMOLKA, A. L. B. A criança na fase inicial da escrita: alfabetização no processo discursivo. São Paulo: Cortez, 1988.

SOARES, M. B. As muitas facetas da alfabetização. **Cadernos de Pesquisa**, v. 52, p. 19-24, 1985.

SOARES, M. B. **Letramento**: um tema em três gêneros. Belo Horizonte: Autêntica, 1998.

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

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 2011.

## INVESTIGAÇÃO DO CONCEITO DE DIVISIBILIDADE COM ALUNOS DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA, UTILIZANDO RECURSOS REMOTOS

### RESEARCH ON THE CONCEPT OF DIVISIBILITY WITH MATHEMATICS DEGREE STUDENTS USING REMOTE RESOURCES.

LUIZ PAULO TEIXEIRA DE SOUSA  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
luizmatematicaes@gmail.com

MARIA AUXILIADORA VILELA PAIVA  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
vilelapaiva@gmail.com

JORGE HENRIQUE GUALANDI  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
jhgualandi@gmail.com

**Resumo:** Este artigo é fruto de uma pesquisa realizada como parte das ações do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática do Espírito Santo – Gepem-ES, vinculado à pesquisa Formação de Professores e Profissionalização na Formação do Professor que Ensina Matemática. Nele, retratam-se momentos de um estudo realizado com alunos de uma turma de licenciatura em Matemática, cujo objetivo foi discutir o conceito de divisibilidade numa perspectiva de uma Matemática para o ensino. O estudo foi marcado por uma abordagem metodológica nos moldes do *Concept Study*, de Brent Davis e seus colaboradores, a qual se desenvolveu de forma remota devido ao isolamento social decorrente da pandemia de covid-19. Essa metodologia configura-se como uma proposta de formação de professores que envolvem discussões coletivas centradas em um conceito matemático, colaboração e valorização da cultura matemática dos sujeitos envolvidos em busca da construção de uma Matemática para o ensino. Os resultados apontam a necessidade e importância da construção coletiva de saberes voltados para o ensino na formação inicial do professor de Matemática, articulando saberes científicos e escolares.

**Palavras-chave:** Divisibilidade. Formação inicial. Matemática para o ensino.

**Abstract:** *This article is the result of a research carried out as part of the actions of the Group of Studies and Research in Mathematics Education of Espírito Santo – Gepem-ES, linked to the research Teacher Education and Professionalization in the Formation of a Teacher Who Teaches Mathematics. It portrays moments of a study carried out with students from an undergraduate Mathematics class, whose objective was to discuss the concept of divisibility from the perspective of mathematics for teaching. The study was marked by a methodological approach along the lines of the Concept Study, by Brent Davis and his collaborators, which was developed remotely due to the social isolation resulting from the covid-19 pandemic. This methodology is configured as a proposal for teacher education that involves collective discussions centered on a mathematical concept, collaboration and appreciation of the mathematical culture of the subjects involved in the search for the construction of mathematics for teaching. The results point out to the need and importance of the collective construction of knowledge aimed at teaching in the initial formation of the mathematics teacher, articulating scientific and school knowledge.*

**Keywords:** *Divisibility. Initial formation. Mathematics for teaching.*

## 1 INTRODUÇÃO

Quando tratamos da formação de professores de Matemática, seja inicial, seja continuada, entendemos que, para propiciar a construção de saberes voltados ao ensino, é importante buscar práticas que se distanciem daquelas pautadas na ideia de transmissão de conteúdos ou apoiadas em uma matemática estabelecida, que não valoriza as transformações sociais nem a cultura matemática dos sujeitos envolvidos.

Nesse sentido, buscamos, em nossa pesquisa, identificar de que forma uma proposta de formação voltada à licenciatura em Matemática, que valoriza as discussões coletivas e o trabalho colaborativo em torno de um conceito matemático, pode contribuir para a construção de uma Matemática voltada para o ensino. Concordamos com Cade (2018), quando afirma: “É necessário a nosso ver que os cursos de formação inicial estimulem situações que permitam ao futuro professor elaborar o seu saber matemático para o ensino, e não apenas o saber sobre conteúdos específicos” (Ibid., p. 26).

Como parte das ações desenvolvidas pelo Gepem-ES, grupo de pesquisa ao qual estamos vinculados, e da pesquisa *Formação de Professores e Profissionalização na Formação do Professor que Ensina Matemática*, cadastrada no Instituto Federal do Espírito Santo – Ifes (número de registro 20200217020227620), realizamos um estudo com alunos do curso de licenciatura em Matemática do Ifes – *campus* Cachoeiro de Itapemirim, matriculados na disciplina Teoria dos Números, no segundo semestre de 2020, ministrada pelo professor Jorge Gualandi. Essa disciplina tem por objetivo “Introduzir os elementos básicos da Teoria dos Números que servirão de base para o estudo das estruturas algébricas” (IFES, Licenciatura em Matemática, PPC, 2019, p. 287).

As autoras de Zazkis e Campbell (1996), pesquisadoras que se dedicam ao estudo da Teoria dos Números no campo da Educação Matemática, sugerem que o desenvolvimento da compreensão conceitual em Álgebra requer uma base sólida de entendimento dos conceitos presentes na Aritmética e na Teoria dos Números.

Pereira (2016) destaca a importância da Teoria dos Números na formação inicial do professor de

## Matemática:

O que pretendemos neste capítulo não é mostrar como deve ocorrer a dinâmica do curso de Teoria dos Números na Licenciatura em Matemática, mas sim chamar a atenção à necessidade de trabalhar tal disciplina com um olhar na formação de professores que irão construir essa teoria na escola básica, em um ambiente muito mais complexo – do ponto de vista da cognição, maturidade, relações sociais, capacidade de abstração, desencadeamento de raciocínio lógico-dedutivo-formal, etc. (PEREIRA, 2016, p. 54, *ipsis litteris*).

Resende (2007), por sua vez, apresenta diversos conceitos estudados na disciplina Teoria dos Números e importantes à educação básica. Entre eles, destaca a divisibilidade como um campo a ser estudado, envolvendo nele as noções de algoritmo da divisão, máximo divisor comum, mínimo múltiplo comum, algoritmo de Euclides, números primos, critérios de divisibilidade e o Teorema Fundamental da Aritmética.

Nesse sentido, tomamos o conceito de divisibilidade como objeto matemático em nossas discussões, por entendemos sua relevância no currículo da educação básica, nível de ensino de atuação do futuro professor. Concordamos com Jesus Júnior (2013), quando assim ressalta:

Embora os conceitos de divisibilidade, mínimo múltiplo comum, máximo divisor comum e números primos sejam pouco trabalhados na Educação Básica, acredita-se que problemas relacionados à Teoria dos Números tenham um potencial motivador no processo de ensino aprendizagem, pois são de fácil contextualização e possibilitam a elaboração de atividades didáticas capazes de desafiar os alunos, consolidam o aprendizado do conceito de divisibilidade além de promoverem o desenvolvimento do pensamento conceitual algébrico (JESUS JÚNIOR, 2013, p. 11).

Devido às restrições advindas da pandemia de covid 19, realizamos nosso estudo com ações remotas, o que tornou necessário pensarmos em uma proposta que contemplasse esse modelo de ensino, de modo que considerasse o aluno como construtor do próprio conhecimento. Desenvolvemos ações no Ambiente Virtual de Aprendizagem – *Moodle* e posteriormente realizamos um momento de discussões em uma aula síncrona com duração aproximada de duas horas. Finalizamos nosso estudo com a aplicação de um questionário eletrônico aos participantes, no intuito de identificar impressões sobre o processo formativo com a intenção de avaliarmos a viabilidade de futuras práticas nessa modalidade.

Neste artigo, apresentamos apenas um recorte de momentos em que foram discutidas ideias relacionadas à divisibilidade com vistas à construção de uma Matemática para o ensino na formação inicial de professores de Matemática.

## **2 FORMAÇÃO DE PROFESSORES E A MATEMÁTICA PARA O ENSINO**

Os trabalhos apresentados em Shulman (1986; 1987) são frequentemente lembrados como ponto de partida, ao despertarem a importância de uma base de conhecimentos necessários ao ensino, destacando, entre eles, o conhecimento pedagógico do conteúdo – um saber específico do professor, que combina o conhecimento do conteúdo articulado à habilidade de ensino. Esse autor destaca que o conhecimento pedagógico do conteúdo

[...] abarca os aspectos do conteúdo que são mais férteis para o ensino. Dentro da categoria de conhecimento pedagógico do conteúdo eu incluo, para os tópicos mais regularmente ensinados na área do conteúdo de cada um, as mais úteis formas de representação dessas ideias, as mais poderosas analogias, ilustrações, exemplos, explicações e demonstrações – em uma palavra a forma de representar e formular o assunto que o torna compreensível para outros (SHULMAN, 1987, p. 114, tradução nossa).

As contribuições de Shulman logo alcançaram o contexto da Matemática em que Ball, Thames e Phelps (2008) identificam, na prática do professor de Matemática, saberes necessários à sua atividade, que denominaram conhecimento matemático para o ensino, confirmando o caráter específico do fazer docente, já destacado por Shulman (1986; 1987).

No contexto da formação inicial de professores de Matemática, o matemático alemão Félix Klein (KLEIN, 2009) já enfatizava a necessidade de uma articulação entre a Matemática científica e a escolar, evitando o que ele denominou de “dupla descontinuidade”.

Brent Davis e seus colaboradores (DAVIS; RENERT (2009; 2014), DAVIS; SIMMT (2006), DAVIS (2010)), no entanto, voltam seus olhares à maneira como os professores desenvolvem uma Matemática para ensinar. Davis (2010) entende que, “[...] para transformar as salas de aula, é necessário estabelecer concepções de transformação para a matemática dos professores” (DAVIS, 2010, p. 64, tradução nossa).

Nesse sentido, Davis e seus colaboradores se inspiram nos trabalhos de Shulman, Ball e outros estudiosos, para formularem sua concepção de formação de professores, e enfatizam que cursos de formação de professores precisam acontecer, no sentido de proporcionar aos participantes a construção do que eles denominam uma Matemática para o ensino:

[...] uma maneira de estar com o conhecimento de matemática que permite ao professor estruturar situações de aprendizagem, interpretar as ações do aluno com atenção e responder de forma flexível, de maneira a permitir que os alunos ampliem seus conhecimentos e expandam suas possibilidades de interpretação através do acesso a conexões poderosas e prática apropriada (DAVIS; RENERT, 2014, p. 11-12, tradução nossa).

Menduni-Bortoloti (2016) complementa que a Matemática para o ensino, conforme concebida por Davis e seus colaboradores,

[...] tem como características ser dinâmica e emergente, pois está sujeita à experiência e ao envolvimento dos participantes, e é produzida no compartilhamento de suas ações recíprocas. Segundo Davis e Renert (2009), há um conhecimento pessoal e coletivo que é distribuído (à medida que é compartilhado) entre e pelos professores e pesquisadores (MENDUNI-BORTOLOTTI, 2016, p. 20).

Tais reflexões nos conduzem a enxergar a formação inicial de professores de Matemática como local propício para a construção coletiva de uma Matemática para o ensino. Entendemos que os saberes dos licenciandos, na condição de alunos da educação básica e da licenciatura em Matemática, precisam ser valorizados e problematizados com vistas à construção de uma Matemática para o ensino.

### 3 O CONCEPT STUDY

No que se refere à produção e análise dos dados de nossa pesquisa, apoiamo-nos em Davis e seus colaboradores, quando apresentam um modelo de ensino e pesquisa na formação de professores de Matemática – o *Concept Study*, que, pautado no estudo coletivo e colaborativo de um conceito matemático, objetiva a construção de uma Matemática para o ensino.

Rangel (2015) enfatiza o *Concept Study* como “[...] um modelo potencialmente útil na formação inicial e continuada de professores” (Ibid, p. 95). Esclarece, ainda, que o *Concept Study* se configura como um “[...] modelo de estudo coletivo em que professores compartilham de forma colaborativa sua experiência e seu conhecimento com o objetivo de questionar e (re)elaborar seus próprios

conhecimentos de matemática com vistas ao ensino” (RANGEL, 2015, p. 6).

As discussões em um *Concept Study* têm início por meio de uma pergunta disparadora, por exemplo: o que é multiplicação? Para respondê-la, cada participante apresenta um entendimento, recorrendo, para isso, a definições formais, algoritmos, metáforas, imagens, aplicações, gestos (DAVIS; RENERT, 2014).

Mediante a pergunta disparadora, é gerada uma lista de entendimentos iniciais que podem ser interpretados e analisados, segundo Davis e Renert (2009; 2014), por meio de quatro ênfases: percepções (*realizations*); panoramas (*landscapes*); vinculações (*entailments*); e misturas (*blends*). Esses autores esclarecem que somente a ênfase percepções surge de forma intencional em um *Concept Study* e as demais emergem das discussões coletivas. Nesse sentido, o foco de nosso estudo estava em identificar as percepções e problematizá-las em busca da construção de uma Matemática para o ensino.

Davis e Renert (2014) destacam que, durante as discussões envolvendo um conceito matemático, ocorre uma reconstrução conceitual, ou seja, uma nova compreensão a partir de um entendimento preestabelecido – o *substruct*. Compreendemos que essa noção foi inicialmente pensada para a formação continuada de professores de Matemática; no entanto, observa-se que ela pode ser aplicada também à formação inicial, conforme resultados apresentados por Cade (2018) e Paiva, Cade e Giraldo (2020), o que nos leva a entender que é possível que licenciandos em Matemática apresentem (res)significações de um determinado conceito, a partir das discussões coletivas, ainda que não estejam diretamente atuando como professores, baseando-se em suas experiências como alunos da educação básica e da própria licenciatura.

Nesse sentido, todo o planejamento e execução das tarefas e problematizações em nossa pesquisa foram pautados por meio das características provenientes da metodologia *Concept Study*, o que nos proporcionou desenvolver nossa pesquisa remotamente em três etapas:

**Etapa 1** – Discussão do conceito de divisibilidade por meio de dois fóruns abertos no *Moodle*.

O objetivo desta etapa foi identificar percepções iniciais que os licenciandos apresentariam com base em duas perguntas disparadoras: “O que é ser divisível?” e “O que é ser múltiplo?”. Neste artigo, discorreremos sobre a primeira.

**Etapa 2** – Encontro síncrono na aula de Teoria dos Números com duração aproximada de duas horas. O objetivo principal desta etapa foi discutir coletivamente o conceito de divisibilidade mediante as percepções identificadas na etapa 1 e, com base nessas discussões, verificar indícios de (res)significações desse conceito com vistas ao ensino.

**Etapa 3** – Aplicação de questionário com questões abertas para verificar indícios de (res)significações do conceito de divisibilidade, bem como impressões dos participantes quanto à abordagem metodológica utilizada pelos pesquisadores.

Nossa participação, na qualidade de pesquisadores, pautou-se nas características do *Concept Study*. Silva (2020) esclarece que uma das funções do pesquisador dentro desse modelo é a de mediador, conduzindo todo o processo formativo. Salienta, ainda, que o pesquisador investiga, com os participantes, diversas questões e ênfases que podem ser abordadas no estudo.

Nesse contexto, nossa pesquisa envolveu 12 dos 14 alunos matriculados na disciplina Teoria dos Números, que assinaram voluntariamente o termo de compromisso livre e esclarecido – TCLE. Esses participantes tiveram sua identidade preservada e, neste texto, os identificamos com nomes fictícios.

#### 4 O QUE É SER DIVISÍVEL?

A primeira etapa da pesquisa foi marcada por dois fóruns abertos no *Moodle*. Ante a contribuição dos alunos no fórum 1 – “O que é ser divisível” –, identificamos a seguinte lista de percepções iniciais dos licenciandos:

##### Quadro 1 – Percepções: o que é ser divisível?

###### O que é ser divisível?

Quando dividimos um valor por outro e obtemos partes iguais e inteiras, sem sobrar resto.

Quando temos certa quantidade e conseguimos dividi-la em partes iguais sem que reste nada. No caso dos números, vamos ter uma divisão exata, ou seja, com resto igual a 0.

Quando temos um número e conseguimos dividi-lo por outro em partes iguais (essas partes devem ser inteiras), sem que reste nada, ou seja, resto igual a 0.

Quando um número é dividido por outro e a divisão é exata. Ou seja, não precisa acrescentar nenhum resto para chegar ao dividendo.

Um número é divisível por outro, quando o resto da divisão entre eles é igual a zero. E, quando o número não for divisível, teremos um resto ( $r$ ), tal que  $r > 0$ .

Divisível é um número que é múltiplo de outros dois números. Quando é feita uma divisão, encontramos esse par de números e chamamos de divisor e quociente e o resto zero.

Quando divido um número pelo outro e o resto dessa divisão é zero. Ou seja, o dividendo é múltiplo de um divisor e um quociente.

Ser divisível é quando o resto da divisão é zero. E, para isso, creio ser necessário que sejam múltiplos entre si, o dividendo e o divisor.

Um inteiro é divisível por outro, quando o resultado também é inteiro e o resto é igual a 0. Quando isso acontece, também podemos dizer que divisor e dividendo são múltiplos.

Neste momento, acabo de passar por um *insight*, tentando compreender como eu explicaria o significado de ser divisível. Pensei exatamente da mesma maneira quando formulei a resposta sobre o significado de ser múltiplo, e o insight foi tão profundo, que não consigo mais dissociar essas duas ideias, pois para mim faz todo sentido que seja a mesma coisa agora. Pensando mais a fundo, acredito que ambas as ideias caminham juntas: se um número é divisível por outro, ele também é múltiplo desse número, como no exemplo que utilizei de múltiplo, eu disse que 8 é múltiplo de 2, e, de acordo com essa ideia que acabo de formular, se 8 é múltiplo de 2, logo é também divisível por 2, ao menos faz sentido pra mim utilizando respostas pertencentes ao conjunto dos números inteiros.

É estar de acordo com os critérios de divisibilidade.

Ser divisível é poder ser dividido em partes iguais. A divisão só será exata se o número for múltiplo do divisor. Para a divisão ser exata, o dividendo deve seguir o critério de divisibilidade do seu divisor.

Ser divisível é algo que se consegue dividir em maneiras iguais, sem que sobre resto, ou seja, se um número é divisível por outro e o resto dessa divisão for zero, então isso caracteriza "ser divisível". Para que determinada divisão sobre resto 0, é necessário que o dividendo seja múltiplo do divisor.

**Fonte: Elaborado pelos autores (2021).**

Como podemos perceber, a maioria dos participantes relaciona a divisibilidade com o conceito de divisão. As expressões “*divisão exata*” e “*resto zero*” confirmam este fato. Esse resultado vai ao encontro do estudo de Zazkis e Campbell (1996), envolvendo licenciandos em Matemática, quando constataram que a maioria dos participantes lançou mão da divisão como método para verificar a divisibilidade.

Pereira, Paiva e Freitas (2018) apontam que a concepção de “ser divisível” na Matemática acadêmica é distinta da escolar, na medida em que a primeira usa a multiplicação, para justificar o ser divisível,

enquanto, na Matemática escolar, se justifica pela divisão exata. Ao observarem a aula de uma professora do ensino fundamental, esses autores ressaltam que “[...] é possível observar também que foi construído o conceito de divisível e múltiplo pela divisão exata. Essa construção é uma criação didática, pois só está no contexto da matemática escolar” (PEREIRA; PAIVA; FREITAS, 2018, p. 52).

Nas percepções 6, 7, 9, 12 e 13, vemos a associação da divisibilidade com a operação de multiplicação, ou seja, utilizando a ideia de múltiplo, uma forma que se aproxima da definição formal vista na disciplina Teoria dos Números, conforme esclarece Pereira (2016), ao examinar a forma como livros didáticos da educação básica apresentam o conceito de divisibilidade:

[...] o conceito de divisibilidade é apresentado em duas definições: como resultado de uma multiplicação e pela verificação pela divisão exata. Por exemplo, para verificar se 321 é divisível por 3, o livro sugere buscar por um número inteiro que, multiplicado por 3 dê 321, o que se aproxima da definição tratada na Teoria dos Números, ou que o aluno efetue a divisão de 321 por 3 e verifique se o resto dessa operação é nulo; se assim for, conclui-se a divisibilidade de 321 e 3 (PEREIRA, 2016, p. 43).

Os dados obtidos na etapa 1 permitiram-nos concluir a eficácia da pergunta disparadora em propiciar o surgimento de percepções a respeito de um conceito matemático. Rangel (2015, p. 102) confirma que as percepções são “impressões que emergem da reflexão coletiva determinada a partir de uma questão disparadora”. Davis e Renert (2014) esclarecem que as percepções dos participantes não devem ser vistas como certas ou erradas e destacam que elas são emergentes em um estudo coletivo:

Para ser claro, a asserção e suposição aqui não é que qualquer percepção particular seja certa, errada, adequada ou insuficiente. É que a compreensão pessoal de um conceito matemático é uma forma emergente, surgindo nas complexas tramas de tais elementos experienciais e conceituais. No que diz respeito aos saberes do professor, propomos que as percepções são os ‘objetos’ ou ‘agentes’ do complexo sistema da matemática para o ensino (DAVIS; RENERT, 2014, p. 58, tradução nossa).

Desse modo, constatamos que a pergunta disparadora “O que é ser divisível?” contribuiu para o surgimento de entendimentos iniciais dos participantes em relação ao conceito de divisibilidade, o que evidencia a necessidade da valorização da cultura matemática desses sujeitos. A identificação desses entendimentos permitiu-nos problematizá-los e (res)significá-los com vistas ao ensino, conforme veremos adiante nesse texto.

## 5 O MOVIMENTO DE (RES)SIGNIFICAÇÃO

Um dos objetivos de uma formação pautada no *Concept Study* é proporcionar aos participantes (res)significações do conceito matemático em estudo com vistas ao ensino – o *substruct*. Em nossa pesquisa, observamos indícios dessas (res)significações tanto nas participações dos alunos nos fóruns no *Moodle* quanto no encontro síncrono e no preenchimento do formulário eletrônico.

Compreendemos que a construção de uma Matemática para o ensino desde a ampliação de entendimentos de conceitos matemáticos, conforme concebida por Davis e Renert (2014), dialoga com a noção do saber pedagógico do conteúdo preconizado por Shulman (1986; 1987). Isso fica claro nas falas dos participantes Pedro e Paulo, ao responderem à postagem da participante Bia no fórum “O que é ser divisível?”, conforme descrito abaixo:

**BIA** – *Ser divisível é quando temos certa quantidade e conseguimos dividi-la em partes iguais sem que reste nada. No caso dos números, vamos ter uma divisão exata, ou seja, com resto igual a 0.*

**PEDRO** – *Essas “partes iguais” poderiam ser melhor entendidas se fossem descritas como partes inteiras, pois mesmo numa divisão com resto se continuarmos dividindo teremos a parte inteira mais uma parte decimal, ou seja, seriam partes iguais.*

**PAULO** – *É interessante notar que nesse caso de divisibilidade em que obrigatoriamente necessitamos de resto 0, apenas assumimos respostas pertencentes ao conjunto dos números inteiros.*

A discussão acima nos permite enxergar indícios de construção do saber pedagógico do conteúdo pelos participantes Pedro e Paulo, pois são capazes de formular e apresentar seus entendimentos de forma a torná-los compreensível aos demais participantes.

Em relação à fala dos participantes Pedro e Paulo, ainda que justifiquem a divisibilidade por meio da divisão, ao enfatizarem que essas “partes iguais” devem ser inteiras e “apenas assumimos respostas

pertencentes ao conjunto dos números inteiros”, em nosso entendimento tais falas dialogam com a definição de divisibilidade trazida por Domingues (1991, p. 101) como situada estritamente no conjunto dos números inteiros: “Diz-se que um número inteiro  $a$  divide um inteiro  $b$  se  $b = ac$ , para algum  $c \in \mathbb{Z}$ ”.

As discussões presentes no *Moodle* foram muito válidas, pois propiciaram aos participantes Paulo e Ana (res)significarem suas percepções a respeito da relação “ser múltiplo” e “ser divisível”, conforme destacado pelos próprios participantes:

**PAULO** – *Nesse momento acabo de passar por um insight. Tentando compreender como eu explicaria o significado de ser divisível. Pensei exatamente da mesma maneira de quando formulei a resposta sobre o significado de ser múltiplo, o insight foi tão profundo que não consigo mais dissociar essas duas ideias, para mim faz todo sentido que seja a mesma coisa agora. Pensando mais a fundo, acredito que ambas as ideias caminham juntas, se um número é divisível por outro, ele também é múltiplo desse número, como no exemplo que utilizei de múltiplo, eu disse que 8 é múltiplo de 2, e de acordo com essa ideia que acabo de formular, se 8 é múltiplo de 2, logo é também divisível por 2, ao menos faz sentido pra mim utilizando respostas pertencentes ao conjunto dos números inteiros.*

**ANA** – *Mesmo as duas ideias caminhando juntos, eu não percebia isso, logo não pensava assim, só fui perceber claramente esta ligação durante as aulas de Teoria dos Números.*

A expressão “O *insight* foi tão profundo” converge com Davis e Renert (2014), quando associam o termo *substructuring* com a ideia de compreensão profunda da Matemática emergente. A esse respeito, Grilo, Barbosa e Maknamara (2020) enfatizam que

Davis e Renert (2014) exploram o conceito de *substructuring* na intenção de discorrer sobre o que significa uma compreensão profunda de um conceito. Segundo os autores, essa compreensão requer mais do que separar um conceito em partes, diferindo da ideia de descompactar, pois envolveria a análise de como essas partes se mantêm ou não unidas a depender do contexto sugerindo uma (re)formulação do conceito. Assim, à ideia de *substructuring* disponibiliza-se a posição de sujeito reformulador de conceitos. Um(a) professor(a) capaz de desenvolver uma compreensão profunda sobre um conceito a ponto

de poder reformulá-lo, reconstruí-lo, transformá-lo de maneira criativa e não apenas descritiva/interpretativa como no processo de descompactar. [...]. (GRILO; BARBOSA; MAKNAMARA, 2015, p. 13, destaque como no original).

A expressão “*só fui perceber claramente esta ligação durante as aulas de Teoria dos Números*” trazida pela participante Ana confirma a importância e a necessidade de momentos na formação inicial de professores de Matemática que proporcionem aos licenciandos a articulação do conhecimento científico com o escolar. Entendemos que essa participante terá condições, em sua futura prática docente, de conduzir seus alunos a experiências de aprendizagem do conceito de divisibilidade, articulando o conhecimento científico com o escolar.

## 6 PROBLEMATIZANDO AS PERCEPÇÕES INICIAIS

No encontro síncrono, problematizamos várias das percepções que havíamos identificados nos fóruns do Moodle. Destacamos, neste texto, a problematização das percepções 8 e 9 (Quadro 1). A pesquisadora Paiva leu a percepção de número 9 que diz: “*Um inteiro é divisível por outro, quando o resultado também é inteiro e o resto é igual a 0. Quando isso acontece, também podemos dizer que divisor e dividendo são múltiplos*”. Em seguida, levantou alguns questionamentos:

**PESQUISADORA PAIVA** – *Eu quero entender o que significa dizer que dividendo e divisor são múltiplos! Temos também a questão de “múltiplos entre si” (referindo-se à percepção 8).*

**PEDRO** – *Bom, minha resposta no fórum (referindo-se ao fórum 2 – O que é ser múltiplo?) foi a seguinte: Um número é múltiplo de outro quando ele é escrito na forma  $a * q = b$ , ou seja,  $b$  é um múltiplo de  $a$ . Nesse caso, tenho que dividendo e divisor são múltiplos.*

**PESQUISADOR SOUSA** – *Mas a questão é: quem é múltiplo de quem?*

**PROFESSOR GUALANDI** – *O divisor é múltiplo do dividendo ou o dividendo é múltiplo do divisor?*

**PEDRO** – *Penso que o divisor é múltiplo do dividendo. Ou seria o contrário? Estou com dúvidas.*

**PESQUISADORA PAIVA** – *Então, o 4 é múltiplo de 12 ou o 12 é múltiplo de 4?*

**PEDRO** – *O 12 é múltiplo de 4, eu confundi os nomes.*

**PESQUISADORA PAIVA** – *Logo o dividendo é múltiplo do divisor.*

Da discussão acima inferimos que alguns participantes inicialmente apresentavam o entendimento de que, quando  $b$  é divisível por  $a$ , temos que  $a$  e  $b$  são múltiplos, ou ainda múltiplos entre si. Esses entendimentos apresentam inconsistência com a definição de divisibilidade, pois, conforme a definição de Domingues (1991, p. 101), se  $a$  divide  $b$ , podemos afirmar que  $b$  é múltiplo de  $a$  e não que  $a$  é múltiplo de  $b$ .

A nosso ver, foi importante problematizar esses entendimentos, pois são conceitos importantes para a compreensão de divisibilidade, os quais se fazem presentes na escola básica. Esse movimento proporcionou a articulação do saber científico com o escolar, conforme preconizou Klein (2009).

## **7 O QUE DISSERAM OS PARTICIPANTES?**

Trazemos aqui algumas impressões dos próprios participantes em relação ao processo formativo. Para isso, analisamos os dados provenientes do formulário eletrônico, última etapa da pesquisa.

Um dos participantes afirmou que *“as discussões estabelecidas na aula foram muito interessantes, nos fez raciocinar e pensar além do que já estamos acostumados”*. Essa fala nos permite inferir que as discussões coletivas propiciaram ao participante a compreensão do conceito de divisibilidade além do que ele talvez alcançasse individualmente. Esse entendimento vai ao encontro de Menduni-Bortoloti e Barbosa (2017), quando enfatizam que a Matemática para o ensino está atrelada à disposição participativa aprendida em um trabalho coletivo:

O resultado não é um conceito a ser ensinado, mas o que é possível aprender sobre esse conceito, oferecendo inicialmente ao grupo o que se sabe. Dessa forma, relações, conexões e aprofundamentos só alcançaram esse dinamismo e complexidade conceitual porque um grupo, e não um indivíduo, construiu sofisticadas compreensões acerca do conceito. (MENDUNI-BORTOLOTTI; BARBOSA, 2017, p. 949).

Encerramos a parte de análises apresentando as impressões dos participantes Marcos e Eva, que afirmaram respectivamente: *“As discussões foram muito proveitosas para qualquer licenciando, pois foram trabalhados conteúdos simples que são vistos normalmente no ensino fundamental de maneira profunda e séria”*. *“Foram discussões que agregaram muito na minha formação, pois diante de um assunto considerado simples, tivemos uma conversa bastante profunda”*.

A nosso ver, as expressões *“profunda e séria”* e *“bastante profunda”* não aparecem ao acaso nas respostas desses participantes, pois um dos objetivos de uma formação pautada no *Concept Study* é a compreensão profunda do conceito matemático em estudo (DAVIS, RENERT, 2014).

## 8 CONCLUSÃO

Os referenciais teóricos e metodológicos que utilizamos em nossa pesquisa possibilitaram-nos preparar uma formação que propiciasse a discussão coletiva e a valorização da cultura matemática de cada participante envolvido. Desse modo, os dados obtidos permitem-nos enxergar a importância de proporcionar, na formação inicial de professores de Matemática, momentos que visem à construção coletiva de uma Matemática para o ensino.

Consideramos a relevância de estudos voltados à formação inicial de professores de Matemática que visem a uma abordagem que se distancie daquela tradicional, voltada à transmissão de uma matemática estabelecida e formalizada. Enfatizamos aqui a necessidade de mais momentos como esse, não só na disciplina Teoria dos Números, mas também em outras disciplinas do currículo de licenciatura em Matemática.

Por fim, entendemos que essas experiências podem ser adaptadas e/ou replicadas, de modo a proporcionar outros momentos de aprendizagem para alunos de licenciatura em Matemática, no modelo presencial ou remoto.

## 10 REFERÊNCIAS

BALL, Deborah; THAMES, Mark Hoover; PHELPS, Geoffrey. Content knowledge for teaching: what makes it special? In: **Journal of Teacher Education**, Washington-USA, 2008, v. 59, n. 5, p. 389-407, 2008.

CADE, Nelson Victor Lousada. Construção coletiva de uma matemática para o ensino de equações diofantinas lineares na formação inicial de professores. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). 2018. 104 p. **Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática**. Instituto Federal do Espírito Santo. Vitória – Espírito Santo, 2018.

DAVIS, Brent (2010). Concept Studies: Designing settings for teacher's disciplinary knowledge. **Proceedings of the 34th Annual Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education**, Minas Gerais, Brasil, 1, pp. 63-78.

DAVIS, Brent; SIMMT, Elaine. Mathematics-for-teaching: An ongoing investigation of the mathematics that teachers (need to) know. **Educational Studies in Mathematics**, v. 61, n. 3, p. 293-319, 2006.

DAVIS, Brent; RENERT, Moshe. Mathematics for teaching as shared, dynamic participation. **For the Learning of Mathematics**, Canada, v. 29, n. 3, p. 37-43, 2009.

DAVIS, Brent; RENERT, Moshe. **The math teachers know**: profound understanding of emergent mathematics. New York: Routledge, 2014.

DOMINGUES, Hygino. H. **Fundamentos da Aritmética**. São Paulo: Atual, 1991. 297 p.

GRILO, Jaqueline de Souza Pereira; BARBOSA, Jonei Cerqueira; MAKNAMARA, Marlécio. Discurso da Matemática Específica para Ensinar e a Produção do Sujeito 'Professor(a)-de-Matemática'. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 26, e20040, 2020.

JESUS JÚNIOR. Lucídio de. Teoria dos Números: um estudo com resolução de problemas na Educação Básica. 2013. 60 f. Dissertação – **Mestrado Profissional em Matemática** – Universidade Estadual de Londrina, Londrina 2013.

KLEIN, Félix. **Matemática Elementar do Ponto de Vista Superior**. Volume II: Geometria. Lisboa: Sociedade Portuguesa de Matemática, 2009.

MENDUNI-BORTOLOTTI, Roberta D'Angela; BARBOSA, Jonei Cerqueira. (2017). A Construção de uma Matemática para o Ensino do Conceito de Proporcionalidade Direta a partir de uma Revisão Sistemática de Literatura. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 31, n. 59, p. 947-967.

MENDUNI-BORTOLOTTI, Roberta D'Angela. Um estudo sobre a matemática para o ensino de proporcionalidade. 2016. 142 f. Tese (Doutorado em Educação)- **Programa de Pesquisa e Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador**, 2016.

PAIVA, Maria Auxiliadora Vilela; CADE, Nelson Victor Lousada; GIRALDO, Victor Augusto. Uma Matemática Problematizada para o Ensino de Equações Diofantinas Lineares na Formação Inicial de Professores. **Acta Latino Americana de Matemática Educativa**, 2020.

PEREIRA, Rubia Carla. Transposição didática: interações entre o sexto ano do ensino fundamental e

a disciplina de teoria dos números em licenciatura matemática sobre o conceito de divisibilidade. 2016. 145 p. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática).

**Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática. Instituto Federal do Espírito Santo.** Vitória – Espírito Santo, 2016.

PEREIRA, Rubia Carla; PAIVA, Maria Auxiliadora Vilela Paiva; FREITAS, Rony Claudio de Oliveira. A transposição didática na perspectiva do saber e da formação do professor de matemática. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 20, n. 1, pp. 041-060, 2018.

PPC – **Projeto Pedagógico de Curso Superior de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo – campus Cachoeiro de Itapemirim**, 2019. <[https://www.ifes.edu.br/images/stories/publicacoes/cursos/graduacao/PPC\\_LICENCIATURA\\_EM\\_MATEM%C3%81TICA.pdf](https://www.ifes.edu.br/images/stories/publicacoes/cursos/graduacao/PPC_LICENCIATURA_EM_MATEM%C3%81TICA.pdf)>. Acesso em: 12 de set. 2021.

RANGEL, Letícia Guimarães. Teoria de Sistemas – Matemática Elementar e Saber Pedagógico de Conteúdo – Estabelecendo Relações em um Estudo Colaborativo. 2015. 258 f. Tese (Doutorado) – **Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Sistemas e Computação, COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, 2015.

RESENDE, Marilene Ribeiro. Re-significando a disciplina Teoria dos Números na formação do professor de matemática na licenciatura. 2007. 281 f. **Tese (Doutorado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo**, São Paulo, 2007.

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

SHULMAN, Lee S. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, v. 57, p. 1-21, 1987.

SILVA, Elion Souza da. O conhecimento do Professor de Matemática do Ensino Médio Integrado: Perspectivas para a Formação de Professores. 2020. 186 f. Tese (Doutorado). **Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, 2020.

ZAZKIS, Rina; CAMPBELL, Stephen R. Divisibility and Multiplicative structure of natural numbers: preservice teacher's understanding. **Journal of Research in Mathematics Education**, v. 27, n. 5, 1996, p. 540-563.

## "EU SOU O QUE COMO?": UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTEGRANDO A ESCOLA A ESPAÇOS DE EDUCAÇÃO NÃO FORMAL VISANDO À PROMOÇÃO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

### "I AM WHAT I EAT?": A DIDACTIC SEQUENCE INTEGRATING SCHOOL WITH NON-FORMAL EDUCATION SPACES AIMING TO PROMOTE SCIENTIFIC LITERACY

GISELE REGIANI ALMEIDA  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
giselealmeidaregiani@gmail.com

MANUELLA VILLAR AMADO  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
manuellaamado@gmail.com

ATHELSON STEFANON BITTENCOURT  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
athelson@hotmail.com

**Resumo:** Este artigo mostra as possibilidades de uma sequência didática (SD) sociocultural, com base no conteúdo do sistema digestório, que integrou uma escola ao Museu de Ciências da Vida e à Escola da Ciência, Biologia e História para abordar diversos aspectos relacionados aos hábitos alimentares visando à promoção da alfabetização científica. Trata-se de um estudo de caso. A SD foi estruturada por meio dos três momentos pedagógicos de Delizoicov, validada *a priori* com base em Guimarães e Giordan (2011) e validada *a posteriori* com alunos da segunda série do ensino médio. Foram utilizados para a produção de dados um questionário diagnóstico inicial antes da aplicação da sequência, diários de bordos entregues aos alunos, um questionário final aplicado após a realização da sequência didática e fotografias. Os resultados mostram que a prática educativa desenvolvida apresentou indícios dos três eixos da alfabetização científica de Sasseron e Carvalho (2008, 2011).

**Palavras-chave:** Sistema digestório. Sequência didática. Educação não formal. Educação formal. Alfabetização científica.

**Abstract:** This article shows the possibilities of a sociocultural didactic sequence (DS), based on the content of the digestive system, which integrated a school to the Museum of Life Sciences and the School of Science, Biology and History to address various aspects related to eating habits aiming to promote scientific literacy. This is a case study. The SD was structured through Delizoicov's three pedagogical moments, validated *a priori* based on Guimarães and Giordan (2011) and validated *a posteriori* with second grade high school students. For the production of data, an initial diagnostic questionnaire was used before the application of the sequence, logbooks delivered to the students, a final questionnaire applied after the completion of the didactic sequence and photographs. The results show that this educational practice covered the three axes of scientific literacy by Sasseron and Carvalho (2008, 2011).

**Keywords:** Digestive system. Following teaching. Non-formal education. Formal education. Scientific literacy.

## 1 INTRODUÇÃO

No ambiente escolar, a separação das disciplinas, apesar de facilitar a didática de ensino, dificulta a integração e a contextualização dos saberes, afetando a percepção da complexidade da realidade atual. Morin (2003) destaca a importância de haver maior integração entre diferentes culturas, como a científica e a humanística, pois ambas podem colaborar na resolução das grandes questões humanas. Enquanto a cultura científica revela significativas descobertas, a cultura humanística estimula a integração e a reflexão sobre os graves problemas sociais e sobre a própria ciência. Sendo assim, é importante ter uma visão global do todo para compreender as suas partes, assim como é relevante conhecer cada parte para compreender o todo.

Nesse viés, cabe ressaltar a importância de buscar um ensino pluridisciplinar, interdisciplinar e transdisciplinar, capaz de articular as questões globais com as questões locais da comunidade escolar, promovendo, assim, um ensino contextualizado, com qualidade social (BRASIL, 2013). Freire (2015) destaca que as vivências extraescolares permitem a socialização de diferentes valores e atitudes e servem como um grande alicerce cultural que colabora no processo formativo dos educandos.

Nesse sentido, “[...] ninguém educa ninguém, como tampouco ninguém se educa a si mesmo: os homens se educam em comunhão, mediatizados pelo mundo [...]” (FREIRE, 2005, p. 69). A educação transcende o ambiente escolar e, nem os professores nem a escola são os detentores do saber. O processo de ensino e de aprendizagem caracteriza-se por ser um processo coletivo que resulta na conscientização de educadores e educandos sobre a realidade, levando-os a compreender todas as contradições existentes na sociedade e a inserção crítica sobre o mundo.

Segundo Mizukami (1986, p.1), o processo educativo é “[...] um fenômeno humano, histórico e multidimensional. Nele estão presentes tanto a dimensão humana quanto a técnica, a cognitiva, a emocional, a sócio-política e a cultural. [...]”. Portanto, o processo educativo caracteriza-se por ser um fenômeno complexo que necessita ser analisado em sua totalidade, pois devem ser consideradas as diferentes interações das suas dimensões. Assim, enfatiza-se aqui a abordagem sociocultural de ensino, que ressalta a importância das questões sociais, políticas e culturais na formação de sujeitos

capazes de compreender o seu contexto histórico e, portanto, interagir ativamente com o mundo, podendo, dessa forma, transformá-lo.

O processo de formação dos indivíduos pode se entrelaçar por diferentes campos do conhecimento, como a educação formal, a educação informal e a educação não formal. Segundo Gohn (2006, 2010), a educação formal é uma educação realizada no ambiente escolar, certificadora e determinada por um conjunto de leis que definem as regras, os conteúdos, as metodologias de ensino, o tempo de aprendizagem, obtida por profissionais especializados, em que o professor é o principal responsável pela mediação do conhecimento. Diferentemente, a educação informal é realizada ao longo da vida, de modo espontâneo, por meio das relações sociais existentes na família, entre os amigos, na igreja, no clube, dentre outros ambientes que promovem a socialização e o compartilhamento de valores, hábitos, atitudes e comportamentos.

Por outro lado, a educação não formal pode ser realizada em diversos espaços, principalmente os extraescolares, onde diferentes pessoas podem atuar na mediação do conhecimento. Entretanto, possui uma intencionalidade e um propósito de facilitar uma leitura de mundo, o desenvolvimento de uma cultura política e a formação de cidadãos críticos. A educação não formal tem a função de formar cidadãos do mundo, por meio da criação de oportunidades e do fortalecimento das relações sociais. Ela é construída a partir de um processo educativo em que seus objetivos são construídos de acordo com as necessidades e interesses do grupo e tem a finalidade de promover a igualdade, a justiça social e realizar a formação política e sociocultural de um determinado grupo (GOHN, 2006, 2010).

Nesse sentido, é imprescindível promover maior integração entre a escola e os espaços de educação não formal de ensino para o desenvolvimento da alfabetização científica. Os diferentes espaços educativos proporcionam aos alunos muito mais do que uma associação da teoria com a prática e a interdisciplinaridade, pois provocam uma sensibilização no que diz respeito às questões ambientais e às relacionadas com a saúde, desenvolvem uma visão crítica sobre a realidade e, portanto, colaboram para a formação da cidadania nos alunos. O convívio em grupos e a necessidade de cooperação individual e coletiva desenvolvem aspectos relativos à afetividade, autoestima, sociabilidade, liderança,

responsabilidade, capacidade de trabalhar em conjunto, melhora o relacionamento entre educandos e educadores, promovendo o protagonismo juvenil e a formação plena dos alunos (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009).

Dessa forma, defende-se aqui que o diálogo entre a educação formal e os espaços de educação não formal está em consonância com as mudanças no ensino de ciências e pode colaborar para a realização de propostas diferenciadas de ensino, contribuindo, assim, para estimular a formação integral dos alunos, a articulação e a contextualização sociocultural do processo educativo, promovendo o desenvolvimento da cidadania, do protagonismo juvenil e da alfabetização científica.

Alfabetizar é mais do que ensinar os códigos para a aprendizagem da leitura e da escrita e o significado das palavras, é ensinar a interpretar o mundo que nos cerca para que o educando seja capaz de interferir no seu contexto (FREIRE, 1967). Paralelamente, alfabetizar cientificamente é mais do que ensinar a compreender a linguagem e os métodos científicos, é fornecer conhecimentos, procedimentos e valores para que os estudantes possam perceber que a ciência é uma construção humana que apresenta aspectos positivos e negativos, podendo, desse modo, fazer uma leitura da sua realidade e tomar decisões que possam melhorar a qualidade de vida e transformar o mundo (CHASSOT, 2003).

Promover a alfabetização científica é planejar um ensino que,

“[...] permita aos alunos interagir com uma nova cultura, com uma nova forma de ver o mundo e seus acontecimentos, podendo modificá-los e a si próprios através da prática consciente propiciada por sua interação cerceada de saberes, de noções e conhecimentos científicos, bem como das habilidades associadas ao fazer científico” (SASSERON E CARVALHO, 2011, p. 61).

Este artigo mostra as possibilidades de uma proposta de sequência didática sociocultural com alunos da segunda série do ensino médio de uma escola pública a partir do conteúdo do sistema digestório, integrando visitas ao Museu e Ciências da Vida e à Escola da Ciência, Biologia e História, com o objetivo de promover a alfabetização científica.

## 2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta investigação trata-se de uma pesquisa qualitativa, sendo especificamente um estudo de caso. De acordo com Lüdke e André (2014), este tipo de pesquisa caracteriza-se por ser bem definida, com objetivos e metodologias específicos, onde há ênfase na interpretação do contexto dos sujeitos, no ambiente de pesquisa, bem como na descrição completa da realidade. Para isso, utiliza diversas fontes de dados, permite experiências vicárias e generalizações naturalísticas, procura compreender todas as diferentes visões de mundo dos sujeitos que fazem parte da pesquisa, utilizando uma linguagem clara e inteligível.

A primeira fase desta pesquisa foi direcionada ao planejamento da sequência didática sociocultural, buscando um aprofundamento no referencial teórico, em artigos e livros da área, na procura por práticas pedagógicas que pudessem potencializar a promoção da alfabetização científica. Ainda nessa etapa, foram realizadas visitas ao Museu de Ciências da Vida, à escola da Ciência, Biologia e História e ao Galpão das Paneleiras de Goiabeiras para uma avaliação exploratória da possibilidade do uso desses espaços. Na segunda fase, foi realizada a produção de dados a partir da elaboração, validação *a priori*, com base em Guimarães e Giordan (2011), com mestrandos e mestres do Programa de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática (EDUCIMAT) e validação *a posteriori* da sequência didática, com 40 alunos de duas turmas da segunda série do ensino médio de uma escola pública, sendo que cada turma tinha 20 alunos, durante o período de setembro a dezembro de 2016. Foram escolhidos alunos da segunda série do ensino médio, pois, segundo a matriz curricular da Secretaria Estadual de Educação (SEDU), o conteúdo do sistema digestório, bem como os outros sistemas do corpo humano, deve ser dado no terceiro trimestre, período em que ocorreu a aplicação da sequência didática. Foram utilizados para a produção de dados um questionário diagnóstico inicial antes da aplicação da sequência, diários de bordos foram entregues aos alunos no início da aplicação da sequência didática e um questionário final foi aplicado após a realização da sequência didática. Na terceira fase, os dados da validação *a posteriori* foram interpretados segundo os eixos estruturantes de Sasseron e Carvalho (2008, 2011).

### 3 RESULTADOS

A sequência didática aplicada foi estruturada de acordo com os três momentos pedagógicos de Delizoicov (2001,2009): a problematização inicial (Pr), a organização do conhecimento (OC) e a aplicação do conhecimento (AC). Após a validação *a priori*, foi realizada a validação *a posteriori* da seguinte sequência didática, conforme Quadro 1 abaixo:

**Quadro 1- Atividades da sequência didática aplicada *a posteriori*, segundo Delizoicov**

MOMENTOS PEDAGÓGICOS	ATIVIDADES DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA
PROBLEMATIZAÇÃO (Pr)	Visualização do documentário “Muito além do peso” e discussão sobre os assuntos abordados com a finalidade de refletir sobre a seguinte pergunta: Eu sou o que como?
ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO (OC)	Aula expositiva dialogada sobre os principais nutrientes necessários para o corpo humano e sobre a constituição dos rótulos de alimentos, segundo os padrões da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária).
	Aula teórico-prática sobre rótulos de alimentos.
	Aula expositiva dialogada sobre anatomia e fisiologia do sistema digestório.
	Palestra do professor Athelson Stefanon Bittencourt sobre sua história de vida, o processo de plastinação e o Museu de Ciências da Vida.
	Visita ao laboratório de plastinação, ao anatômico e a uma exposição itinerante do Museu de Ciências da Vida.
	Visualização do documentário “Ofício das panelas de Goiabeiras do IPHAN (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional).
	Leitura de texto e discussão sobre algumas doenças relacionadas ao sistema digestório e discussão sobre hábitos necessários ao bem-estar e à saúde.
Visualização dos documentários “Moqueca e Torta capixaba” e “Painéis de Barro de Goiabeiras” do projeto Folclore Capixaba em Imagens. Visita à Escola da Ciência, Biologia e História.	
APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO (AP)	Exposição integradora produzida pelos alunos sobre todos os assuntos abordados na sequência didática com algumas peças do Museu de Ciências da Vida.

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Para a análise dos dados foram feitos recortes dos registros dos diários de bordo entregues aos alunos no início das atividades propostas e do questionário final aplicado após a realização da sequência didática, tendo como objetivo buscar indícios da alfabetização científica, segundo os eixos estruturantes de Sasseron e Carvalho (2008, 2011), conforme Tabela 1 abaixo:

Tabela 1- Eixo 1 da alfabetização científica, segundo Sasseron e Carvalho (2008, 2011)

Categoria de análise	Quantidade de dados encontrados	Exemplos de registros dos diários de bordo e do questionário final
Eixo 1 – Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais	35	<p><b>14A</b> “Pelo que entendi um corpo passa por várias etapas para que possa ser totalmente plastinado.1º:deve ser numa câmara com formol, depois coloca o corpo em acetona para que seus líquidos saiam e entre acetona no lugar. Em seguida, em uma câmara de vácuo, ocorre o mesmo processo para que a acetona saia e entre silicone no lugar e, finalizando, ela seca e então fica pronto a plastinação.”</p> <p><b>1B</b> “[...] eu conheci a técnica de taxidermia, aonde tira toda a parte do animal e coloca palha ou algodão. Essa técnica foi modificada e hoje não se usa mais palha e nem algodão, utiliza-se, plástico, poliéster e gesso para representar o corpo dos animais. A pele passa por um processo de curtimento para que possa ser exposta. Observei que tinha um desumidificador em todos os habitats de animais empalhados, pois a umidade do ar podia estragar a pele dos animais[...].”</p> <p><b>1B</b> “[...] elas consomem alimentos que acabam com a saúde, um exemplo é a coca-cola. Um copo de coca equivale a um copo cheio de açúcar, outro alimento são os chips que contém uma grande quantidade de óleo.”</p> <p><b>4B</b> “Conhecemos um rico acervo expositivo com temáticas capixabas, lá vimos o ecossistema manguezal e é de lá que sai o tanino para a fabricação das panelas de barro[...].”</p> <p><b>6B</b> “[...]. Todo rótulo de alimento tem que ter a quantidade de carboidratos, lipídios e proteínas, tem que ter a porcentagem.”</p>

Fonte: Elaborada pela autora (2016).

Considerando os registros feitos pelos alunos, pode-se dizer que se aproximam do eixo estruturante 1, de Sasseron e Carvalho (2008, 2011), conforme identificado nos registros dos alunos 14A e 1B sobre a técnica da plastinação e da taxidermia. Isso demonstra que os alunos reconheceram os processos e etapas das técnicas de conservação das peças plastinadas e taxidermizadas, ao identificarem as substâncias químicas que envolvem a produção das peças museais.

O relato do aluno 14A permite observar que ele apreendeu que é necessário fazer o uso do formol para evitar a decomposição da peça anatômica, processo conhecido como fixação; o uso da acetona

para desidratar a peça, processo conhecido como desidratação; o uso da câmara a vácuo para remover a acetona e substituir pelo silicone, processo conhecido como impregnação forçada; e o uso de catalizadores para endurecer a peça plastinada. Dessa forma, o aluno apreendeu sobre as substâncias químicas e as etapas necessárias ao processo de plastinação.

No que se refere ao relato do aluno 1B, pode-se observar que ele compreendeu como se utiliza diferentes materiais, tais como palha, algodão, gesso e poliéster para dar forma às peças taxidermizadas e a necessidade de substâncias para realizar a secagem das peças museais. Cabe destacar que o aluno observou a influência de outros fatores que envolvem o ambiente, como a umidade do ar para a conservação das peças museais.

Do mesmo modo, é possível observar nos registros dos alunos 1B e 6B que eles conseguiram interpretar os rótulos de alimentos, identificando que o excesso de nutrientes, como os carboidratos e os lipídios, pode fazer mal à saúde. Eles perceberam também a necessidade de informações, como, por exemplo, a quantidade dos diferentes nutrientes nos rótulos dos alimentos industrializados.

O registro 4B retrata a compreensão do aluno de que, por meio da extração da casca de uma árvore do manguezal, é retirada uma substância química (o tanino) que, além de dar a coloração, confere mais resistência à panela de barro. Dessa forma, ele apreendeu diversos aspectos relacionados à produção e origem da panela de barro.

Nessa perspectiva, de acordo com Sasseron e Carvalho (2008, p. 335), é necessário “[...] compreender conceitos-chave como forma de poder entender até mesmo pequenas informações e situações do dia-a-dia”. Tal perspectiva contribui para aproximar as questões científicas do contexto dos alunos, buscando promover a alfabetização científica.

Percebe-se, então, segundo Paulo Freire (2015, p. 47), que os conteúdos curriculares devem estar relacionados com as experiências sociais dos indivíduos, pois “Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”. Dessa forma, é importante criar condições no processo educativo para que a “curiosidade ingênua” dos alunos, embasada no

senso comum se transforme em “curiosidade epistemológica”, fundamentada em conhecimentos científicos. Nesse sentido, a integração entre a escola e os espaços de educação não formal pode colaborar para que se efetive uma aprendizagem contextualizada.

Em relação ao eixo estruturante 2 da alfabetização científica de Sasseron e Carvalho (2008, 2011), foram identificados os seguintes registros, conforme a Tabela 2, a seguir:

**Tabela 2- Eixo 2 da alfabetização científica, segundo Sasseron e Carvalho (2008, 2011)**

Categoria de análise	Quantidade de dados encontrados	Exemplos de registros dos diários de bordo e do questionário final
Eixo 2 – Compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática.	19	<p><b>6B</b> “[...] lá tinha vários corpos que foram doados pela família, tinha vários bebês e fetos, a maioria foi abortado, tinha pessoas que estavam estudando aqueles corpos [...]”.</p> <p><b>D7A</b> “Na minha opinião, esse modo como as empresas oferecem (brinquedos junto com os alimentos) são errados porque a maioria desses produtos não faz bem para a saúde e contém grande número de açúcar, podendo levar à obesidade.”</p> <p><b>D9A</b> “A plastinação é uma técnica que depende de verba. Além da resina que é importada, precisa de material permanente, como freezers.”</p> <p><b>10B</b> “[...] eu vejo a plastinação como algo importante e curioso, pois essa técnica, como ele falou, serve como um livro de pesquisa e estudo para eles, porque muitos têm curiosidade de conhecer seu corpo, e ajuda a quem quer se formar na área da medicina. Essa técnica leva problemas religiosos, culturais, caráter moral, ético e legal, pela manipulação dos corpos.”</p> <p><b>14A</b> “[...] a universidade depende de corpos doados para que sejam trabalhados. E, na maioria das vezes, são doados com o cadastro de pessoas indigentes[...]”.</p>

Fonte: Elaborada pela autora (2016).

Os registros 6B, 9A, 10B e 14A abordam o processo de plastinação referente à utilização de corpos humanos em exposições e museus, bem como leis e processos utilizados para a doação de corpos humanos, como a questão do aborto e o cadastro de pessoas indigentes usados para o estudo voltado para a disciplina da anatomia humana na universidade. Além disso, os alunos apontaram que a técnica de plastinação também envolve temas controversos sobre o conhecimento científico relacionado a

aspectos culturais, religiosos, morais e questões éticas e políticas associadas à manipulação de corpos humanos para o estudo da ciência.

Dessa forma, de acordo com Sasseron e Carvalho (2008, p. 335).

[...] sempre nos defrontamos com informações e conjunto de novas circunstâncias que nos exigem reflexões [...]. Deste modo, tendo em mente a forma como as investigações científicas são realizadas, podemos encontrar subsídios para o exame de problemas do dia-dia que envolvam conceitos científicos ou conhecimentos advindos deles.

Convém salientar também que, no registro D7A, há uma discussão sobre forma de indução de empresas ligadas ao ramo alimentício que promovem propagandas e utilizam atrativos, como brinquedos nos alimentos, para incentivar o consumo de determinados alimentos industrializados, resultando em uma alimentação inadequada e podendo gerar riscos à saúde das pessoas, sobretudo, das crianças e dos jovens. Tal fato caracteriza a compreensão pelos alunos de aspectos éticos e políticos relacionados ao conhecimento da ciência.

Assim, diante das questões éticas e políticas abordadas, é importante destacar que:

Não é possível pensar os seres humanos longe, sequer, da ética, quanto mais fora dela. Estar longe, ou pior, fora da ética, entre nós, mulheres e homens, é uma transgressão. É por isso que transformar a experiência educativa em puro treinamento técnico é amesquinhar o que há de fundamentalmente humano no exercício educativo: o seu caráter formador. Se se respeita a natureza do ser humano, o ensino dos conteúdos não pode dar-se alheio à formação moral do educando (FREIRE, 2015, p. 34-35).

Em relação ao Eixo estruturante 3, da alfabetização científica de Sasseron e Carvalho (2008, 2011), observamos os seguintes registros, conforme Tabela 3 abaixo:

**Tabela 3- Eixo 3 da alfabetização científica, segundo Sasseron e Carvalho (2008, 2011)**

Categoria de análise	Quantidade de dados encontrados	Exemplos de registros dos diários de bordo e do questionário final
Eixo 3 – Entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente	29	<p>D1A “(formol) Substância [...] com odor relativamente forte, que causa uma variância de desconforto quando o público é exposto ao produto [...], é com a inalação que mais nos contaminamos [...]</p> <p>4B “A visita aos aquários promoveu o conhecimento sobre nossos rios, praias, manguezal e oceano, sensibilizando em geral para a nossa responsabilidade em relação à conservação do patrimônio natural capixaba[...].</p> <p>12B “A ciência [...] foi a que mais se destacou para mim, a tecnologia da técnica da plastinação e do formol, a sociedade pela cultura e o meio ambiente e, por ele, nós conseguimos criar uma panela, e muito mais do que isso, uma cultura.”</p> <p>D4A “A vantagem da plastinação a outras técnicas é a possibilidade de tocar no corpo sem se expor, sem perigo a alguém ou à saúde.”</p> <p>D8A “A plastinação é um procedimento moderno para preservar materiais biológicos, sua vantagem é a preservação e corpos para estudos futuros[...].”</p>

Fonte: Elaborada pela autora (2016).

Pode-se observar, nos registros feitos pelos estudantes, diversas questões que relacionam ciência, tecnologia e sociedade com base no eixo estruturante 3, de Sasseron e Carvalho (2008, 2011). Entre esses registros, destaca-se o do aluno 12B, que compreende as relações de forma abrangente entre o desenvolvimento da ciência e da cultura, relacionando a técnica empregada na plastinação e o processo de fabricação da panela de barro como elementos que envolvem diretamente o conhecimento científico.

Do mesmo modo, os registros D4A e D8A abordam a importância da técnica da plastinação para o manuseio das peças anatômicas, sem exposição direta a substâncias químicas, como o formol, permitindo que os estudantes possam tocar as peças museais. Assim, essa técnica proporciona mais aprendizado, realização de pesquisas e difusão do conhecimento científico.

Sasseron e Carvalho (2008, p. 336) lembram que:

[...] É preciso também proporcionar oportunidades para que os alunos tenham um

entendimento público da ciência, ou seja, que sejam capazes de receber informações sobre temas relacionados à ciência, à tecnologia e aos modos como estes empreendimentos se relacionam com a sociedade e com o meio-ambiente e, frente a tais conhecimentos, sejam capazes de discutir tais informações, refletirem sobre os impactos que tais fatos podem representar e levar à sociedade e ao meio ambiente e, como resultado de tudo isso, posicionarem-se criticamente frente ao tema.

Nesse sentido, Freire (2015) também afirma que o desenvolvimento dessa criticidade não ocorre automaticamente, mas ela deve ser estimulada. Para tanto, é necessário que ocorra um ensino que nem supervalorize nem desvalorize o uso da ciência e da tecnologia.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Museu de Ciências da Vida e a Escola de Ciência, Biologia e História possuem um grande potencial educacional, o que possibilita processos de ensino e de aprendizagem diferenciados que favorecem a contextualização do ensino. Paralelamente à escola, realizar a integração com esses espaços educativos contribui não apenas para valorizá-los como também para o desenvolvimento de um processo de alfabetização científica. As ações educativas propostas pela sequência didática revelaram indícios de uma alfabetização científica apoiada nos pressupostos de Sasseron Carvalho (2008, 2011).

#### 5 REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Secretaria Nacional de Educação Básica**. DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA. Brasília: MEC/SEF, 2013.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**. n. 22, 2003, p. 89-100.

DELIZOICOV, D. **Problemas e problematizações**. Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora. Florianópolis: ED. da UFSC, 2001.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERAMBUCO, Martha Maria. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 3. ed., Editora Cortez, 2009.

FREIRE, P. **Educação como prática para a liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2015.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

GOHN, M. da G. **Educação não formal e o educador social**: atuação no desenvolvimento de projetos sociais. São Paulo: Cortez, 2010.

GOHN, M. da G. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. Rio de Janeiro: **Revista Ensaio-Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 14, n. 50, 2006, p. 11-25.

GUIMARÃES, Y. A. F; GIORDAN, M. Instrumento para construção e validação de sequências didáticas em um curso a distância de formação continuada de professores. **VIII Encontro Nacional De Pesquisa em Educação em Ciências**. Campinas, 2011.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 2014.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de biologia**: histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Coleção Docência em Formação, 2009.

MORIN, E. **A cabeça bem-feita**: repensar a reforma, reformar o pensamento, 8. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

MYZUKAMI, M. G. N. **Ensino**: as abordagens do processo. São Paulo: EPU, 1986.

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

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em ensino de ciências**. v. 13, n. 3, 2008, p. 333-352.

## PRODUÇÃO DE SIGNIFICADOS NAS DIMENSÕES PESSOAL, FAMILIAR E SOCIAL, POR ESTUDANTES DA EJA POR MEIO DE PRÁTICAS EDUCATIVAS ENVOLVENDO EDUCAÇÃO FINANCEIRA ESCOLAR

### PRODUCTION OF PERSONAL, FAMILY AND SOCIAL MEANINGS BY EJA STUDENTS THROUGH EDUCATIONAL PRACTICES INVOLVING SCHOOL FINANCIAL EDUCATION.

ANA PAULA RODRIGUES DA COSTA  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
[anapcontabil@gmail.com](mailto:anapcontabil@gmail.com)

SOLANGE TARANTO DE REIS  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
[solangetaranto@gmail.com](mailto:solangetaranto@gmail.com)

RODOLFO CHAVES  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
[rodolfochaves20@gmail.com](mailto:rodolfochaves20@gmail.com)

**Resumo:** Este artigo traz um recorte de pesquisa em desenvolvimento pelo Grupo de Estudos e Pesquisa em Modelo dos Campos Semânticos e Educação Matemática, vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, que tem por objetivo analisar os significados produzidos com os alunos de EJA, por meio de práticas educativas que envolveram dimensões pessoal, familiar e social, em uma proposta de Educação Financeira Escolar. Como aporte epistemológico temos o Modelo dos Campos Semânticos, com raízes na pesquisa-ação, entendendo que as propostas de compartilhamento de espaços comunicativos e de dialogicidade, advindas, respectivamente, de Romulo Campos Lins e de Paulo Freire são fundamentais aos processos de ensino e de aprendizagem. Para o desenvolvimento das práticas, utilizou-se a Teoria da Atividade, com vistas à elaboração das Práticas Educativas Investigativas. Como resultado pretende-se desenvolver um produto educacional em formato de guia didático.

**Palavras-chave:** Educação Financeira Escolar. Educação de Jovens e Adultos. Produção de significados. Dimensões sociais.

**Abstract:** *This article brings an excerpt of research under development by the Group of Studies and Research in Model of Semantic Fields and Mathematics Education, linked to the Graduate Program in Science and Mathematics Education, which aims to analyze the meanings produced with students of EJA, through educational practices that involved personal, family and social dimensions, in a proposal for School Financial Education. As an epistemological contribution we have the Semantic Fields Model, with roots in action research, understanding that the proposals for sharing communicative spaces and dialogicity, arising, respectively, from Romulo Campos Lins and Paulo Freire are fundamental to the teaching and learning processes. For the development of practices, the Activity Theory was used, with a view to the elaboration of Investigative Educational Practices. As a result, it is intended to develop an educational product in a didactic guide format.*

**Keywords:** *School Financial Education. Youth and Adult Education. Production of meanings. Social dimensions.*

## 1 INTRODUÇÃO

Esta comunicação tem por objetivo apresentar um recorte da pesquisa em desenvolvimento a partir do Grupo de Estudos e Pesquisa em Modelo dos Campos Semânticos e Educação Matemática (Gepemem), vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (Educimat), promovido pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes), da qual os autores estão inseridos. Tendo por objetivo analisar os significados produzidos com os alunos de Educação de Jovens e Adultos (EJA), ao serem apresentados a práticas educativas que envolvam dimensões pessoal, familiar e social, por meio de uma proposta de Educação Financeira Escolar, a partir do nosso produto educacional.

Entendemos que não há uma Educação Matemática específica que conduz à uma Educação Financeira, essas são áreas que, assim como os temas transversais, perpassam por várias unidades e componentes curriculares; todavia, entendemos que são áreas que permitem que temas pertinentes e socializáveis e, portanto, relevantes emergjam. Não se trata de produzirmos significados financeiros para justificarmos aplicações de unidades curriculares de Matemática, mas de apresentarmos uma possibilidade de como usarmos a Matemática, enquanto ferramenta de leitura do mundo para estabelecermos um programa de Educação Financeira Escolar, segundo Silva e Powell (2013).

Quando pensamos nesta temática a partir da EJA, o desafio se amplia, pois, essa se constitui como uma modalidade de ensino, na qual os atores do processo se defrontam com defasagens relativas à idade, à série e o tempo de afastamento dos bancos escolares e, não se sabe ao certo como se processou essa experiência, quais pressões internas e externas estão (ou estiveram) presentes no decorrer das aulas.

Ao falar de Educação Matemática para jovens e adultos, considera-se, conforme Fonseca (2016), que se trata de uma ação educativa dirigida a um sujeito de escolarização básica incompleta ou jamais iniciada, que ocorre aos bancos escolares na idade adulta ou na juventude.

Na Educação de Jovens e Adultos, segundo a autora, os aspectos formativos da Matemática adquirem um caráter de atualidade, em um resgate de um vir-a-ser sujeito do conhecimento que precisa realizar-

se no presente. De acordo com ela, a idade cronológica tende a propiciar oportunidades de vivência diferenciadas devido à inserção no mundo do trabalho e às relações interpessoais vividas por estes sujeitos. Assim, é preciso proporcionar experiências de significação passíveis de serem não apenas vivenciadas, mas também apreciadas pelos estudantes.

Assim surge a questão da pesquisa: Elaborar e desenvolver um conjunto de práticas educativas envolvendo dimensões pessoal, familiar e social com foco em uma possível proposta de Educação Financeira Escolar, em turmas de EJA.

Para atingirmos nosso objetivo geral elaboramos a seguinte pergunta-diretriz: Quais os impactos produzidos com os atores de nossa pesquisa, acerca da utilização do produto educacional envolvendo as dimensões pessoal, familiar e social a partir de nossa proposta de Educação Financeira Escolar?

Para alcançar os objetivos traçados entendemos como pertinente conhecer alguns trabalhos que sirvam de aporte teórico e argumentativo ao tema, portanto no próximo tópico apresentamos comentários sintéticos a respeito.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO PARA O CAMPO TEMÁTICO**

Optamos pelo Modelo dos Campos Semânticos (MCS) como aporte epistemológico e assim, nos propusemos realizar futuras leituras plausíveis, nos moldes de leituras locais e globais com vistas à análise de significados produzidos, a partir dos resíduos de enunciação dos atores da pesquisa, frente à proposta apresentada em nosso produto educacional.

Como trabalhamos a partir da modalidade de pesquisa-ação em turmas de EJA, entendemos que a proposta de dialogicidade, advinda de Freire (1987), bem como a proposta de compartilhamento de espaços comunicativos, advinda de Lins (1993, 1999, 2012), são fundamentais para que possamos privilegiar uma linguagem simples e natural que relacione as ideias abstratas para o concreto, entrelaçando subjetividade com objetividade, inerente aos saberes informais e formais, visto que: “[...] toda produção de significado é dialógica no sentido cognitivo [...] conhecimento é do domínio da enunciação. É preciso a enunciação efetiva daqueles enunciados para que eles tomem parte na

produção de conhecimentos” (LINS, 1999, p. 88-89). Para o MCS significado é sempre local, pois, segundo Lins (2012), “não existe o significado de um “objeto” sem referência ao contexto em que se fala [...]” de tal objeto.

Afirmar que um sujeito produziu significados é dizer que ele produziu ações enunciativas a respeito de um objeto no interior de uma atividade. Além disso, o significado produzido não esgota tudo o que, numa dada situação, o sujeito poderia dizer de um objeto; representa apenas o que ele, efetivamente, diz sobre aquele objeto em meio àquela atividade. Segundo o autor, é no interior de campos semânticos que se produzem significados e conhecimento, mas ressalta que conhecimento e significado são coisas de natureza distintas.

De acordo com Lins (2012), a maneira como é produzido um conhecimento está relacionada à forma como compreendemos uma enunciação<sup>8</sup>. Mas, em que consiste o conhecimento? Lins (2012, p. 12) defende que “um conhecimento consiste em uma crença-afirmação [...], junto com uma justificação [...]”. O sujeito acredita em algo (crença) que se caracteriza com uma afirmação, cuja justificação autoriza sua crença-afirmação, e, juntos (crença-afirmação e justificação) constituem o conhecimento. Desse modo “um conhecimento não é nem mais nem menos, que isto. Existe em sua enunciação e deixa de existir quando ela termina” (LINS, 2012, p.12).

O autor destaca ainda que nenhum conhecimento vem ao mundo ingenuamente e que o conhecimento não está nos livros. “Aquele que o produz, que o enuncia, já fala em uma direção (o interlocutor) na qual o que ele diz, e com a justificação que tem, pode ser dito” (LINS, 2012, p.13). Falamos na direção de um interlocutor e esperamos que ele aceite e reproduza o que dizemos, utilizando a mesma justificação.

Segundo o MCS “Quem produz uma enunciação é o autor, o autor fala sempre na direção de um

---

8 Assim como em Sad (1999, p.123), consideramos “‘enunciação’ como o ato de enunciar algo a algum interlocutor e, discurso, como uma enunciação ou um enunciado (resíduos de uma enunciação). Ambos utilizam, constantemente, um processo de inferência lógica dedutiva por meio da linguagem.”

leitor, que é constituído [...] pelo o autor. Quem produz significado para um resíduo de o leitor. O leitor sempre fala na direção de um autor, que é constituído [...] pelo o leitor.” (LINS, 2012, p. 14). Ou seja: o que faz do texto o que ele é, na verdade, é a crença do leitor nos resíduos de enunciação (RE), algo que acredito ter sido dito por alguém, e os torna leitor-autor, delimitando a demanda de algum significado por ele.

Desse modo, pode-se supor que várias pessoas podem ler o mesmo texto, produzindo ou não diferentes significados, ou conhecimentos. Isso ocorre, segundo o MCS, pela diversificação das respectivas crenças-afirmações ou justificações dos sujeitos em meio ao processo. Quanto a isso Chaves (2004, p.12) enfatiza:

Que nossos entendimentos das leituras que realizamos se processam de forma que os autores chegam até nós (o leitor) como resíduos de enunciações, que se constitui em texto a partir de nossa produção de significados, que novamente resulta em resíduo de enunciação. Assim, pensamos que, quando entendemos uma enunciação (não necessariamente da mesma forma que o autor propôs, mas em nossa perspectiva, de acordo com nossa compreensão), estamos produzindo significados e, ao anunciá-los, novos leitores produzirão significados que poderão estar de acordo ou não com o nosso. (CHAVES, 2004, p.12)

No MCS, a verdade é uma atribuição do conhecimento para quem o produziu, contudo, isso não autoriza dizer que o que é afirmado seja verdade, no sentido de verdade “universal”. Pensamos como Lins (2012), em uma perspectiva diferente, de uma verdade legitimada: a de que o conhecimento produzido pelo aluno pode não ser o mesmo produzido e enunciado pelo professor; mas, nem por isso deixam de ser, respectivamente, legítimos para cada um deles.

Segundo o MCS, a sala de aula precisa ser um espaço comunicativo, onde interlocutores são compartilhados no processo de interação. Assim, é fundamental que o professor faça uma leitura plausível, isto é, “leia” o aluno buscando o que faz sentido dizer, e compreenda que é a partir de suas enunciações e das enunciações dos alunos que a relação dialógica de comunicação é estabelecida.

A ideia de realizar práticas educativas, pautadas nos princípios freireano e linsiano supracitados, está presente em Chaves (2004) quando expõe o que são e como se processam as Práticas Educativas Investigativas (PEI) apontando quais as implicações do seu desenvolvimento nas aulas de Matemática.

As PEI, segundo o autor, podem ser elaboradas com liberdade de escolha das metodologias de ensino, ou seja, podem ser desenvolvidas abordando como procedimentos, por exemplo, a Etnomatemática, a Resolução de Problemas ou a Modelagem Matemática em um cenário investigativo que propõem “[...] instrumentalizar o aluno para que ele possa agir e intervir em um problema local (agir localmente, mas pensando globalmente) [...] para que o conhecimento se construa [...]” Chaves (2004, p. 127).

Para o desenvolvimento dessas práticas, junto aos alunos de EJA, aprofundamos os estudos relativos aos sete princípios norteadores das PEI e das etapas e desdobramentos, porém algumas prerrogativas se apresentaram articuladas com a pesquisa-ação, no contexto da pesquisa, pois as ideias das PEI coadunam com a metodologia proposta em Thiollent (2011) quando as práticas pensadas não se “[...] restringem ao ambiente da sala de aula, elas se constroem através de ambientes e cenários investigativos em que há o compromisso de estimular a curiosidade, a espontaneidade de pensamentos e de ações.” (CHAVES, 2004, p. 128).

Nesse sentido, ao aplicarmos as PEI como um possível caminho ou um conjunto de procedimentos de interligação de saberes com a ação, associada ao MCS, objetivamos promover análises de significados produzidos. Nossas ações expectaram oportunizar aos envolvidos o desenvolvimento de atitudes críticas e de transformação, ao propormos repensar de forma coletiva e participativa, sua concepção de Educação Financeira, a partir dessas práticas educativas, com cunho de análise socioambiental e sociocultural sobre Educação Financeira Escolar, chamando esses envolvidos, a se distanciarem daquelas que os levam a ignorar as consequências de seus atos.

### **3 METODOLOGIA**

Nosso trabalho foi desenvolvido em um viés teórico-metodológico de pesquisa qualitativa pela possibilidade de realizar práticas que envolvem intencionalmente a produção de fontes, por meio de apresentação de práticas educativas onde os resíduos de enunciação foram produzidos e serão analisados com vistas à possíveis leituras de significados.

Procedemos com a pesquisa qualitativa pautada pelo fundamento metodológico da pesquisa-ação

para, com a coparticipação colaborativa dos atores, que também são pesquisadores, na elaboração, execução e avaliação de todas as atividades, ações e operações advindas das práticas educativas. Assim, a abordagem da pesquisa-ação como fundamento metodológico é embasada pelas seguintes obras: Cezar (2014); Thiollent (2011); Chaves (2000).

Assim, nossa metodologia de pesquisa é de intervenção no viés da pesquisa-ação. É uma atitude política, um compromisso com os atores. Todavia, para o desenvolvimento das práticas em sala de aula no cenário de nossa pesquisa, pautamo-nos na Teoria da Atividade como procedimento organizacional, com vistas à elaboração das PEI, tal como assumidas em Chaves (2004; 2005).

As PEI são ações de intervenção, com vistas à emancipação dos envolvidos, pautadas na dialogicidade, a partir da perspectiva interdisciplinar e a Teoria da Atividade funciona como ferramenta de orientação na elaboração dessas PEI, enquanto a pesquisa-ação é o eixo norteador para o desencadeamento das práticas que envolvam as dimensões pessoal, familiar e social em uma proposta de Educação Financeira Escolar, segundo a proposta de Silva e Powell (2013).

#### **4 DESCRIÇÃO PROCEDIMENTAL**

Devido ao momento que vivemos, em decorrência da pandemia de Covid-19, os encontros foram realizados remotamente por meio de ferramentas *online* como *Google Meet* e *WhatsApp*, na qual aos atores, alunos e professor de 1º semestre do curso de Técnico de Segurança do Trabalho, vinculado à modalidade do Programa de Educação de Jovens e Adultos (Proeja), foram convidados a participar do processo.

As atividades já foram desenvolvidas, num total de 8 (oito) PEI, envolvendo, em média, 25 (vinte) alunos e professor regente, que também é um dos autores deste artigo. Para a produção de dados realizamos gravações dessas práticas e realizaremos transcrições para análise dos resíduos de enunciação advindo das falas dos atores, bem como, ainda realizaremos devolutivas, advindas da observação participante. Cabe ressaltar que o projeto foi submetido ao Conselho de Ética em pesquisa com seres Humanos, tendo como registro de aceite o parecer nº 4.628.600 e aprovado pelo comitê

de ética e pela Plataforma Brasil pelo parecer nº CAAE 41191720.9.0000.5072.

No desenvolvimento das PEI indagamos questões como: quais ações levam o ator da pesquisa a falar a respeito de determinado tema, em debate em determinada prática? Quais práticas servirão de objeto de intervenção para que o ator produza conhecimento de forma a repensar seu comportamento diante das questões financeiras suscitadas?

A partir de tais indagações desenvolvemos um conjunto de atividades, pautado nos princípios de PEI que se referiram à discussão a respeito do consumismo como prática social de uma sociedade líquida (BAUMAN, 2008; 2001).

Durante a intervenção propusemos uma análise conjunta na qual os atores da pesquisa descreveram (produção de textos – orais e escritos) suas ideias acerca do estudo em questão, a respeito de seus respectivos entendimentos de: (i) consumo *versus* consumismo; (ii) destino dado ao lixo produzido, levando em conta a política do que designamos por 6Rs (reduzir, reaproveitar, reutilizar, reciclar, repensar, recusar).

Para realizarmos de forma ativa tal objetivo, optamos pela forma participativa de intervenção com a coautoria e coparticipação dos atores de pesquisa, tecendo um apoio construtivo na elaboração de uma proposta educacional e no desenvolvimento das PEI.

Assim, apresentamos no quadro 1 abaixo as etapas de desenvolvimento das PEI realizadas no habitat da pesquisa:

**Quadro 1 – Etapas de desenvolvimento das PEI**

ETAPA	AÇÃO	DESCRIÇÃO
1	Elaboração de uma proposta de Educação Financeira Escolar	Norteadas por uma proposta de Educação Financeira Escolar envolvendo dimensões sociais, econômicas, políticas, culturais e psicológica.
2	Planejamento das PEI norteadas pela proposta de Educação Financeira Escolar	Planejamento com a participação dos atores da pesquisa constituindo possibilidades de elaboração das práticas.

3	Elaboração das práticas educativas norteadas pelas propostas de Educação Financeira Escolar	Metodologias ativas que convergem com cenários investigativos foram escolhidas pelos atores da pesquisa para a elaboração das práticas educativas, tais como, documentários, vídeos educativos, questionários, ideias de conceitos matemáticos, desafios semanais, plenárias e rodas de conversa.
4	Apresentação aos alunos das práticas educativas desenvolvidas	Nessa etapa apresentamos o desenvolvimento para a ação e aplicação das práticas educativas junto aos atores participantes da pesquisa.
5	Analisar os significados produzidos	A partir dos resíduos de enunciação dos alunos, retirados das transcrições e análises das práticas apresentadas e desenvolvidas, realizaremos a identificação para que análises de produção de significados sejam efetuadas.

Fonte: Desenvolvido pelos próprios autores (2021).

A produção de significados dar-se-á à luz dos MCS como fundamentação epistemológica à análise de dados, envolvendo as ideias centrais deste Modelo a partir de suas noções categorias. Tal etapa ainda será desenvolvida.

## 5 ANÁLISE DE DADOS

Como recorte da pesquisa apresentamos a primeira PEI que foi desenvolvida com o objetivo de promover um debate a respeito da diferença entre consumo e consumismo para que os alunos pudessem produzir significados a respeito desses dois termos e refletir sobre suas escolhas. Outra possibilidade foi à apresentação de ideias e temas matemáticos que pretendia auxiliá-los a diferirem consumismo de consumo e convidá-los a refletir a respeito de consumo consciente.

Para tal, trabalhamos 2 (dois) momentos que iniciou com o convite para assistirem vídeos<sup>9</sup> acerca do tema, oportunizando em seguida a dialogicidade com a realização de debates pertinentes a questionamentos que íamos promovendo. Com base nos resíduos de enunciação dos alunos (atores de nossa pesquisa) os temas matemáticos foram emergindo e, com isso, pudemos contextualizar

9 <<https://youtu.be/LYfYNiERaiU>>, <<https://youtu.be/9FBUYwKGFcs>> e <<https://youtu.be/rZk-akwsZLM>>.

ambas as propostas iniciais.

Como pergunta geradora propusemos:

1) Para você, existe diferença entre consumo e consumismo? Qual ou quais?

Como devolutiva sobre a diferença entre consumo e consumismo os atores de nossa pesquisa nos trouxeram os seguintes resíduos de enunciação a respeito do que é consumo:

**[RE<sub>1.1.1</sub>]** – **Madonna** – *No consumo o ato de comprar está diretamente relacionado a necessidade ou a sobrevivência.*

**[RE<sub>1.1.2</sub>]** – **Wanderleia** – *Bem no consumo o ato de compra está ligado a necessidade de sobrevivência, tipo coisas que eu tenho que comprar, coisas indispensáveis tipo comida, pagar água, luz, a roupa que é necessária para nosso consumo do dia a dia tipo nós estamos comprando algo que nós precisamos.*

**[RE<sub>1.1.3</sub>]** – **Paula Fernandes** – *Consumo é tudo aquilo que de alguma maneira obtemos por necessidade.*

**[RE<sub>1.1.4</sub>]** – **Rita Lee** – *O consumo é para coisas que realmente tem necessidade como alimentos para casa.*

**[RE<sub>1.1.5</sub>]** – **Gal Costa** – *Consumo: tudo aquilo que adquirimos para nossa sobrevivência*

Em relação ao questionamento sobre consumismo os atores desenvolveram os seguintes Resíduos de Enunciação:

**[RE<sub>1.2.1</sub>]** – **Madonna** – *O consumismo está vinculado ao gasto em produtos sem utilidade imediata, supérfluos.*

**[RE<sub>1.2.2</sub>]** – **Wanderleia** – *No consumismo gasta em coisas desnecessárias tipo sapato, anel de ouro, gasta até mesmo o que não tem só para comprar mesmo.*

**[RE<sub>1.2.3</sub>]** – **Paula Fernandes** – *Já consumismo está ligado a comprar desnecessárias coisas que adquirimos apenas por vontade de ter.*

**[RE<sub>1.2.4</sub>]** – **Rita Lee** – *O consumismo já faz mais parte de uma doença de sair gastando sem parar.*

**[RE<sub>1.2.5</sub>]** – **Gal Costa** – *Consumismo: tudo aquilo que é comprado em exagero, muitas das vezes fútil, sem necessidade.*

Com base nos resíduos de enunciação dos alunos (atores de nossa pesquisa) realizamos leituras que nos levaram ao entendimento de que os atores produziram significados para possíveis diferenças entre consumo e consumismo entrelaçadas à ideia central de poder suprir ou não suas necessidades básicas, sugerindo um olhar já amadurecido ao priorizar questões fisiológicas e de segurança. Como na fala do ator Wanderleia ([RE<sub>1.1.2</sub>]) ao considerar que consumo é *o ato de compra está ligado a necessidade de sobrevivência*, seguido da justificativa *“tipo coisas que eu tenho que comprar, coisas indispensáveis tipo comida, pagar água, luz, a roupa que é necessária para nosso consumo do dia a dia tipo nós estamos comprando algo que nós precisamos”*.

À luz do MCS, o fato de não terem mencionado algo a respeito de consumo como escolha consciente não implica que não tenham produzido significado para tal, apenas podemos dizer que, naquele dado momento, a tal respeito, não compartilharam um espaço comunicativo que elencasse essa narrativa.

Quando questionamos a respeito de como os conteúdos matemáticos poderiam ajudar a escolher o que consumir, surgiram como resíduo de enunciação questões relativas a orçamento familiar e às restrições orçamentárias, mas, naquele momento não trouxeram abordaram questões relativas a gastos, o que nos fez refletir sobre a importância da Educação Matemática Financeira Escolar para a promoção de uma educação inclusiva e formação geral do trabalhador, pois entendemos que uma educação libertadora vincula-se a reflexões de várias dimensões que engendram e constituem os sujeitos do processo. Dessa forma, programamos para a PEI subsequente um debate a respeito de gastos. Com isso, mais uma vez, ressaltamos que o fato de não terem abordado a tal respeito na

prática antecedente, não implica na não produção de significados, pois se assim considerarmos, estaríamos realizando uma leitura pela falta (piagetiana) e não uma leitura plausível, base e método adota no MCS.

Em relação às ideias centrais que permeiam o que é necessidade para além do que é essencial para o ser humano, entendemos ser uma possibilidade elaborarmos práticas que nos direcione a um maior aprofundamento dessa produção de significado ao indicar uma possível trajetória de Educação Financeira Escolar mais consciente a respeito do ato de consumir sobre o que é necessário.

Ao efetuarmos esse recorte e analisarmos os resíduos de enunciação que a primeira atividade desenvolvida nos traz, pensamos que oportunizamos o entendimento das possibilidades de colaboração das PEI para a produção de conhecimento, pois a partir de tais práticas é possível e suscetível desenvolver reflexões acerca do que é necessidade relacionada a questões de subsistência, mas também, possibilitar a produção de novos significados, para além das produções ora apresentadas. Assim, pretendemos dar continuidade as práticas educativas norteadas na produção de conhecimento, referente às três dimensões da Educação Financeira Escolar proposta em Silva e Powell (2013) que são as dimensões pessoal, familiar e social.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Entendemos que as ideias centrais das PEI e do MCS convergem e possibilitam pensar e refletir a respeito de alguns possíveis caminhos que podemos percorrer, pautados na coparticipação, cooperação e trabalho colaborativo. A convergência entre o referencial teórico e o metodológico possibilitou-nos ouvir e dar voz aos nossos alunos; isto para analisarmos coletivamente os impactos produzidos quando da inserção das nossas propostas, que se configuram em nosso produto educacional, a partir de práticas desenvolvidas, com foco em uma proposta de Educação Financeira Escolar, segundo Silva e Powell (2013).

Vale ressaltar que este estudo, fruto de prática desenvolvidas em sala de aula, se originou das inquietações da professora/pesquisadora que tem uma vivência significativa na EJA. Oportunamente,

trazer essas inquietações para o campo das ideias e, por consequência, da pesquisa, nos permitiu elaborar um produto educacional, que com o objetivo de auxiliar estudantes a produzirem conhecimento não só para a Educação Matemática Financeira Escolar, mas também em outras áreas.

Nossa pesquisa ainda está em curso, faltando analisarmos a totalidade os resíduos de enunciação advindos de mais sete práticas de campo (PEI), bem como editarmos a confecção de nosso produto educacional, em fase de elaboração, cujo acesso será livre, ficando disponível no *site* do Ifes (<<https://educimat.ifes.edu.br>>) e no repositório da Capes (EduCapes) (<<https://educapes.capes.gov.br>>).

## 7 REFERÊNCIAS

BAUMAN, Zigmunt. **Modernidade Líquida**. Rio de Janeiro: Zahar, 2001.

BAUMAN, Zigmunt. **Vida para consumo**: a transformação das pessoas em mercadoria. Rio de Janeiro: Zahar, 2008.

CEZAR, Mariana dos Santos. **Produções de significados matemáticos na construção dos números reais**. 167 p. Dissertação (Mestrado profissional em Educação em Ciência e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (Educimat) do Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2014.

CHAVES, Rodolfo. **Caminhos percorridos para a implantação do grupo de pesquisa-ação em educação matemática junto ao núcleo de ensino integrado de ciências e matemática da Universidade Federal de Viçosa**. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática. Instituto de Geociências e Ciências Exatas de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 2000.

CHAVES, Rodolfo. **Por que anarquizar o ensino de Matemática intervindo em questões socioambientais?** 223p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Instituto de Geociências e Ciências Exatas de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2004.

CHAVES, Rodolfo. **Material pedagógico na base nacional comum na linha da pedagogia da alternância**: ensino de Matemática nas Escolas Família-Agrícolas. Viçosa, MG: Departamento de Educação da UFV; Associação das Escolas Família-Agrícolas de MG, 2005.

FONSECA, M.C.F. R. **Educação Matemática de Jovens e Adultos-Especificidades, desafios e contribuições**. Autêntica, 2016.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

LINS, Romulo Campos. **Epistemologia, história e educação matemática: tornando mais sólidas as**

**bases da pesquisa.** Revista de Educação Matemática da SBEM São Paulo, n. 1, p.75-91, ser./1993.

LINS, Romulo Campos. **Por que discutir teoria do conhecimento é relevante para a Educação Matemática.** In: BICUDO, Maria Aparecida V. (Org.). Pesquisa em Educação Matemática: concepções & perspectivas. São Paulo: Editora UNESP, 1999. (Seminários DEBATES Unesp).

LINS, Romulo Campos. O Modelo dos Campos Semânticos: estabelecimento e notas de teorizações. In: ANGELO, Claudia Lauset al (org.). **Modelo dos Campos Semânticos e Educação Matemática: 20 anos de história.** São Paulo: Midiograf, 2012. p. 11-30.

SAD, L.A. **Cálculo Diferencial e Integral:** uma abordagem epistemológica de alguns aspectos. Tese (Doutorado em Ensino e Aprendizagem da Matemática e seus fundamentos Filosóficos- Científicos). Rio Claro IGCE – Unesp, 1999- 371p

SILVA, Amarildo Melchades da; POWELL, Arthur Belford. Um programa de educação financeira para a matemática escolar da educação básica. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 11, 2013, Curitiba. **Anais eletrônicos.** Curitiba: SBEM, 2013.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da Pesquisa-Ação.** 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

## “PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS EM MEIO À PANDEMIA DO COVID-19”: UTILIZAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE HISTÓRIA NATURAL

### “PEDAGOGICAL PRACTICES IN SCIENCE TEACHING IN THE MIDDLE OF THE COVID-19 PANDEMY”: USE OF ACTIVE METHODOLOGIES IN NATURAL HISTORY TEACHING

ANA PAULA DUTRA DOS SANTOS SAMPAIO  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
apdssampaio@gmail.com

CARLOS ROBERTO PIRES CAMPOS  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
carlosr@ifes.edu.br

THIAGO DO NASCIMENTO OUVERNEY  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
bio.ouverney@gmail.com

**Resumo:** Este artigo tem como objetivo discutir o uso das metodologias ativas por meio das ferramentas disponíveis pela plataforma Google for education, no ensino de Ciências em meio à pandemia do coronavírus. A partir de atividades propostas, recorrendo ao uso do Google Forms, com inserção de imagens e vídeos, pretende-se que os estudantes não sejam simples memorizadores de conteúdos, mas tenham autonomia e interajam com as ferramentas tecnológicas. O projeto foi desenvolvido com alunos do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola estadual do município da Viana, e envolveu a construção de formulários do Google, ao alcance de alunos e famílias, na utilização das ferramentas tecnológicas, a fim de minimizar os impactos provocados pela pandemia no processo de aprendizagem. Pretende-se que esta prática sirva de exemplo para outros professores, visto o caráter emergencial do momento, que exige um reinventar da educação e de nossas práticas pedagógicas, podendo então ser replicada em diversas disciplinas.

**Palavras-chave:** Metodologias ativas. Aprendizagem. Ensino de ciências.

**Abstract:** *This article aims to discuss the use of active methodologies through the tools available through the Google for education platform, in science education in the midst of the coronavirus pandemic. From activities proposed through Google Forms, with insertion of images and videos, it is intended that students move from simple memorizers of content, ensuring autonomy and interaction with technological tools. The project was developed with 6th grade students from a state school in the municipality of Viana, and involved the construction of Google forms, available to students and families, in the use of technological tools, in order to minimize the impacts caused by the pandemic in the learning process. It is intended that this practice will serve as an example for other teachers, given the emergency nature of the moment, which requires a reinvention of education and our pedagogical practices, which can then be replicated in various disciplines.*

**Keywords:** *Active methodologies. Learning. Science teaching.*

## 1 INTRODUÇÃO

A disciplina de Ciências exige dos alunos a compreensão de conteúdos que se apresentam distante do seu cotidiano, visto que muito do que se estuda hoje remonta a processos lentos que ocorreram há milhares de anos. Isso ocorre com o ensino de Biologia em seus diversos ramos, como a Paleontologia e a Geologia, sendo que o distanciamento dos processos, os mitos e as lendas, aliados à falta de estrutura das escolas, de equipamentos específicos para um laboratório de ciências, de recursos tecnológicos e de conectividade, tornam a compreensão de alguns fenômenos distantes da realidade de nossos educandos. Dessa maneira, a utilização de metodologias ativas, incluindo pequenos vídeos, imagens e demonstrações desses fenômenos podem favorecer a promoção do conhecimento nesses alunos. Apesar dos inúmeros desafios da implementação do Ensino Remoto, utilizando metodologias ativas, é necessário compreender o momento vivido e a necessidade de mudanças no ensino de uma geração, que já nasce tendo a tecnologia à disposição.

As tecnologias emergem com ferramentas favoráveis ao processo de ensino-aprendizagem, e são uma realidade em nossas salas de aulas, constatadas por meio da rapidez com que se verifica a circulação das notícias por meio das tecnologias e mídias, e é nesse contexto social e tecnológico da atualidade que os alunos estão inseridos. Diante desse cenário, não há mais possibilidade de retorno e faz-se necessário romper com os padrões tradicionais de ensino e com a forma de avaliação da aprendizagem. No entanto, o grande desafio está voltado para a formação inicial dos professores, a ineficiência das formações continuadas dos profissionais, que não estavam preparados para os desafios do momento atual.

Nesse sentido, cabe destacar o papel do professor da educação do século XXI, também tipificado como Professor 4.0:

[...] deve ter percepção e flexibilidade para assumir diferentes papéis: aprendiz, mediador, orientador e pesquisador na busca de novas práticas. Ele deverá criar circunstâncias propícias às exigências desse novo ambiente de aprendizagem, assim como propor e mediar ações que levem à aprendizagem do aluno. Para isso, é preciso ter metas e objetivos bem definidos, entendendo o contexto histórico social dos alunos e as dificuldades do processo (GAROFALO, 218b, s/d).

Nesse contexto, as contribuições pedagógicas da tecnologia nas escolas têm mudado de forma expressiva a maneira como os docentes lidam com a nova era da informação. Embora incorporada nos debates educacionais já há alguns anos, esse momento torna-se um marco histórico nas rotinas escolares, pois devido à necessidade de distanciamento social se faz necessário o uso da tecnologia para minimizar os impactos nos processos de ensino.

Segundo Mattar (2010), o currículo tradicional, ao qual a maioria das escolas ainda está aprisionada, inclui leituras, escritas e memorizações repetitivas, enquanto o currículo do futuro deveria incluir o conhecimento de softwares, hardwares, eletrônica, programação, games, robótica, nanotecnologia, bem como ética, política e outros conhecimentos que preparam para a vida. Vivenciando esse momento, pode-se observar que muitos de nossos alunos e professores possuem ferramentas tecnológicas à disposição, mas são meramente limitados ao uso de ferramentas como redes sociais.

Para Moran (2013), aprender na atualidade exige um movimento motivador, que o desperte, que o aluno saia de um estado de passividade. Aprender exige ir além, envolver-se de forma tal que a sensação de inutilidade de conteúdos massivamente obrigatórios em salas de aulas seja capaz de despertar gestos e ações de interação, fazendo parte do aprendizado.

A utilização de ferramentas pedagógicas diversificadas é prevista nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2000), e também reconhecida como metodologia colaborativa e ativa pela Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018), capaz de favorecer o desenvolvimento cognitivo e interpessoal do aluno, contribuindo para o desenvolvimento social e formativo do educando, ampliando-lhe as relações interpessoais e o desenvolvimento de atitudes de participação e cooperação.

O processo de ensino-aprendizagem é um dos grandes desafios da docência. Entre os fatores que contribuem para isso, estão a formação - inicial e continuada - deficitária dos professores, a estrutura precária de muitas escolas, e a desvalorização do profissional docente. Junte-se a isso, a desmotivação de grande parte dos alunos, que costumam afirmar que determinados conteúdos escolares são chatos e não têm utilidade no seu dia a dia. De acordo com o Currículo Básico da Escola Estadual (SEDU, 2009), o ensino de Ciências está baseado na:

[...] interação entre o desenvolvimento cognitivo afetivo do aprendiz e o processo de aprendizagem escolar, deveria contribuir para o desenvolvimento das capacidades cognitivas afetivas, por meio das quais os alunos compreendam os problemas emergentes das interações entre os próprios seres humanos, e entre os seres humanos e o meio ambiente (SEDU, 2009).

A partir do momento em que o aluno passa a compreender a importância dessa e das demais Ciências na sua vida, a partir do momento em que ele percebe a relevância de compreender os fenômenos naturais de origens físicas e químicas observados no meio ambiente, as suas atitudes se tornam mais conscientes. Isso resulta em uma postura cidadã, especialmente quando se trata do cuidado com o meio ambiente, fazendo com que ele se perceba como parte do mundo em que vive, tornando-se um sujeito com potencialidades para a manutenção desse meio.

O objetivo geral desse artigo é a utilização das tecnologias, mídias e dispositivos de comunicação modernos de forma ética na promoção do Ensino de Ciências com vistas a favorecer o estudo de tópicos de geociências, priorizando algumas ações que ajudam a atingir o objetivo maior, quais sejam:

- Identificar diferentes tipos de rocha, relacionando, com a formação dos fósseis, a rochas sedimentares em diferentes períodos geológicos;
- Compreender a relação dos fósseis com a diversidade cultural de alguns povos;
- Propor atividades que permitam aos alunos autonomia durante o desenvolvimento, e atuação, no processo de ensino aprendizagem;
- Estimular o uso de Metodologias Ativas na educação.

## 2 METODOLOGIA

Este artigo é fruto de um trabalho desenvolvido na disciplina de História Natural, do Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Tecnologias do IFES/CEFOP. O projeto desenvolvido possui propósito pedagógico de discutir a utilização e a promoção do ensino de ciências, com a implementação do Ensino Remoto durante processo de suspensão das aulas presenciais no ano letivo 2020, devido à

pandemia do covid-19. Trata-se de uma pesquisa qualitativa do tipo estudo de caso segundo Lüdke e André (2014). Os dados foram colhidos por meio dos instrumentos do Google forms e os resultados foram obtidos mediante a análise de respostas por meio de ancoragem na metodologia do tipo estudo de caso.

### **3 DESAFIOS DOCENTES DURANTE A PANDEMIA**

Durante anos, educamos para que os alunos aprendessem tecnologias, e hoje utilizamos a tecnologia para educar, pois elas são capazes de auxiliar a superar grandes desafios educacionais, podendo favorecer a ampliação do alcance aos alunos, independentemente das barreiras geográficas; o acesso a recursos de qualidades, atualizados, diversificados e interativos; personalização do aluno permitindo sua adaptação traçando seu próprio perfil de aprendizagem e aproximam o aluno ao universo dos desafios do século XXI, cada vez mais mediados pelos recursos tecnológicos.

Algumas plataformas conseguem identificar as habilidades e competências que o educando aprendeu, e onde é necessário ampliar e reforçar o aprendizado, e quais os recursos foram mais eficientes no processo de aprendizagem. O monitoramento do acesso e do tempo de acesso de cada estudante, podendo ser acompanhados pelo professor/mediador.

Sabe-se que com a capacitação adequada, as tecnologias podem trazer grandes contribuições ao trabalho docente, com auxílio à superação de atividades como: correção de exercícios, avaliações e outros. Ferramentas gratuitas, como o Google aplicativos, fornecem recursos capazes de aplicar e corrigir automaticamente atividades escolares, e até fornecer ao aluno o feedback da opção correta. Esses recursos aperfeiçoam o trabalho do professor e oportunizam aprimoramento do planejamento de outras atividades, e metodologias a serem utilizadas em aula.

Mas afinal quais são os grandes desafios que a tecnologia precisa superar? A formação docente não é contemplada por uma formação alinhada junto às tecnologias dentro dos cursos de licenciatura, a formação básica dos educandos não é contemplada em sua grade curricular com o apoio de um profissional habilitado no desenvolvimento e uso das ferramentas tecnológicas por nossos alunos.

Assim, já há algum tempo a proposta de Ensino Híbrido vem sendo apresentada como uma proposta mediadora entre a educação tradicional e a inserção das tecnologias na educação, sem o apoio de um profissional habilitado em Tecnologias.

Outro ponto importante é a tecnologia que chega às escolas, pois a gestão dessa tecnologia torna-se difícil, quando falamos de elementos culturais (principalmente no que diz respeito a recursos públicos) de nossos educandos e até profissionais da educação, sabemos que muitos dos recursos até chegam as nossas escolas, porém a falta de manutenção continuada e sistematizada, aliada a má utilização dos recursos, dificultam a inserção de práticas pedagógicas inovadoras e das metodologias ativas hoje contempladas hoje na BNCC.

#### **4 PRÁTICA PEDAGÓGICA**

Os mestrados profissionais têm como foco o desenvolvimento de produtos educacionais que possam ser utilizados por professores em suas práticas docentes, tendo em vista a necessidade da construção de ferramentas que possam ser utilizadas e replicadas por outros profissionais. Assim, na disciplina de História Natural discutimos os diferentes processos de formação do planeta Terra, bem como suas alterações e manutenção do fluxo constante da matéria e energia no planeta, além de discutimos diferentes formas de abordagens e práticas pedagógicas aplicadas na reprodução desses conteúdos. Um dos objetivos da disciplina era discutir como os eventos provocados por atividades provenientes da dinâmica da Terra, tais como, vulcanismo e terremotos, interferiram na história da humanidade.

É comum o distanciamento do 6º ano do Ensino Fundamental, Anos Finais, com os conteúdos de Ciências, que por vezes são abstratos e vistos a partir do livro didático de forma estática e inerte, o que não traz sentido prático do funcionamento do planeta Terra. Além das dificuldades de recursos e materiais, somado ao uso do livro didático, muitas vezes como único recurso pedagógico, é comum que crenças e valores culturais transmitidos a nossos educandos também os distanciem da aprendizagem dos Ciclos Geológicos da Terra e dos processos de transformação que a Terra sofreu desde de seu surgimento.

Refletido sobre os motivos pelos quais, a despeito da legitimidade da Evolução, determinados

conteúdos com finalidades utilitárias e/ou pedagógicas e certas tradições da História Natural permanecem com grande espaço nos currículos escolares e com abordagens que não necessariamente priorizam aspectos evolutivos, sustentados que existem razões pedagógicas quanto epistemológicas que explicam a constituição dos conhecimentos escolares. (Marandino, 2009, p.31)

Segundo Marandino (2009), é possível observar diferenças tanto no enfoque quanto nos objetivos evidenciados nos livros didáticos, quando comparados com materiais de formação universitária. Fica evidenciado que os livros didáticos são produzidos para instâncias culturais, e essas por vezes distanciam-se do conhecimento científico materializado nas instituições de ensino superior.

Assim, a prática pedagógica desenvolvida visou à utilização de ferramentas tecnológicas, utilizando recursos didáticos como vídeos, imagens esquematizadas e ilustrativas, pequenos textos, formulários e ferramentas gratuitas disponíveis na Plataforma Google. Isso ocorre como contribuição para a promoção do ensino de ciências, nesse período de distanciamento social vivido, devido a pandemia do coronavírus, onde estamos há 3 meses com a suspensão das aulas presenciais nas escolas da rede estadual do Estado do Espírito Santo.

A aula foi elaborada mediante a temática que é informada semanalmente ao professor através da Secretaria Estadual de Educação. A partir da temática, o professor tem a liberdade de elaborar suas estratégias metodológicas e recursos utilizados, sendo estabelecido o vínculo direto com os alunos através do uso de redes sociais, principalmente o aplicativo Whatsapp, onde cada turma possui um grupo e também através do mural interativo, disponível na “Plataforma Google Sala de Aula”. É por meio dessas ferramentas que a relação professor-aluno é estabelecida.

O plano de aula foi elaborado de acordo com o documento norteador da educação básica proposto pela BNCC e visou trabalhar os aspectos da Unidade Temática, sendo eles a Terra e o Universo, apresentando como objetos de conhecimentos a forma, a estrutura e os movimentos da Terra. Trabalhando as habilidades específicas: identificação das diferentes camadas que estruturam o planeta Terra (da estrutura interna à atmosfera) e suas principais características; identificação dos diferentes tipos de rocha, relacionando a formação de fósseis a rochas sedimentares em diferentes períodos

geológicos. Também foi realizada uma abordagem dos valores culturais da História Natural, como os mitos e crenças que acompanham o desenvolvimento científico desde a pré-história.

## 5 RESULTADOS

O trabalho foi desenvolvido com três turmas de 6º ano, do Ensino Fundamental, da EEEFM Maria de Novaes Pinheiros, nas quais estão matriculados um total de 57 alunos. A escola recebe alunos de comunidades carentes, tanto do município de Viana quanto de Cariacica, pois está situada próxima à divisa dos dois municípios. Do total de 57 alunos, nove desenvolveram as atividades online, três buscaram as atividades impressas na escola para desenvolvê-la, porém nenhum devolveu dentro do prazo estabelecido e outros 45 alunos não desenvolveram as atividades. O prazo para desenvolvimentos das atividades foi de duas semanas e a escola espalhou cartazes de informações em vários comércios dos bairros, circunvizinhos da escola, falando da importância da realização das atividades da plataforma e também da possibilidade dos alunos que não possuem acesso às ferramentas tecnológicas buscarem as atividades impressas.

É importante lembrar que os alunos que desenvolvem as atividades impressas têm a possibilidade de acompanhar os conteúdos por meio de videoaulas, selecionadas pela Secretaria estadual de Educação e norteadas pela BNCC, e televisionada por meio dos canais de TV abertos, sob concessão do Governo do Estado do Espírito Santo desde o mês de abril. Essa estratégia adotada pelo governo buscou reduzir a distância entre o aluno e o conhecimento produzido no ambiente escolar presencial. Além dos recursos disponíveis pelo governo do Estado, os professores tinham liberdade na utilização de outros recursos para compor o Google Forms das aulas semanais como: vídeos, imagens, animações, etc.

Ao iniciar o formulário, a primeira questão que o compunha buscava indagar o seguinte: “Como vocês acreditam que o solo tenha se formado?” A questão foi respondida por alguns dos alunos que, com palavras técnicas, em um formato muito parecido com a linguagem técnica presente nos livros e em sites de buscas, revelava que a resposta constava a forma como o aluno acreditava que o solo se formara, era uma pergunta cuja resposta deveria ser pessoal, apenas alguns responderam de forma espontânea, conforme apresentados no Quadro 1 abaixo.

**Quadro 1: Amostragem das respostas dos alunos para a primeira questão sobre a formação do solo.v**

Fonte: autores, 2020.

A segunda questão, também pessoal, apresentava-se da seguinte forma: “Você já deve ter ouvido algumas pessoas dizerem “essa terra é boa para plantar, aquela não é”. Você imagina o que pode torná-las diferentes? Foi evidenciado que nem todos os alunos associaram a composição do solo e o desenvolvimento das plantas à necessidade da riqueza mineral no solo para o desenvolvimento das plantas, lembrando que estes são conteúdos que compõem a grade curricular de Ciências dos anos iniciais do Ensino Fundamental, os quais teoricamente deveriam compor o conhecimento prévio desses alunos (Quadro 2).

**Quadro 2: Amostragem das respostas dos alunos para a segunda questão sobre a riqueza mineral do solo.**

“dependendo do tipo de terra”
“A diferença entre elas é que uma é melhor para o plantio e a outra não”
“A terra pode ser mais molhada, e pode pegar mais sol”
“Acredito que o preparo da terra com nutrientes, adubos, fertilizantes etc...”
“acho que é forma de cultivar e adubar na hora de plantar”
“pelo que eu sei isso acontece porque os terrenos têm variedades de húmus e adubo diferentes Onde os nutrientes podem agir mais e também menos”

Fonte: autores, 2020.

Havia em seguida algumas questões que buscavam verificar o reconhecimento do tipo de rochas e do processo de erosão. Diante disso, os alunos apresentaram os seguintes resultados:

Questão	Imagem	Resultados
“Agora depois de conhecermos um pouquinho sobre as rochas, você seria capaz de reconhecê-las? Observe a imagem e identifique que tipo de rocha se trata.”		88.9% reconheceram corretamente que trata-se de uma mostra de Granito.

<p>“Observe a imagem e identifique que tipo de rocha se trata.”</p>		<p>66,7% reconheceram corretamente que trata-se de uma mostra de Basalto.</p>
<p>“Os processos físicos e químicos de desgaste das rochas podem ocorrer por meio de diversas variações. A imagem abaixo, ilustra a ocorrência desses processos sobre a rocha. E a esse processo chamamos de EROSIÃO.”</p>		<p>77,8% reconheceram corretamente que trata-se do processo de Erosão.</p>

Fonte: autores, 2020.

Na última questão, por meio de um vídeo explicativo, foi trabalhado que a relação do homem com os fósseis é antiga, porém os primeiros registros dessa relação surgiram na Grécia Antiga. Já a relação do homem pré-histórico com os fósseis, ainda é objeto de estudo e existem registros de que em várias regiões da Europa os fósseis são encontrados juntos a objetos e ferramentas em sítios arqueológicos pleistocênicos. O fato é que ainda existem dúvidas, se esses fósseis eram utilizados como objetos de decoração ou representavam motivos religiosos. A falta de conhecimento científico e a opressão religiosa, durante séculos, fizeram com que a partir dos fósseis surgissem lendas e mitos difundidos em diversas culturas.

A última questão tinha por objetivo trabalhar com os alunos um exercício de reconstituição de um fóssil. Assim, atuando como paleontólogos eles deveriam desvendar um quebra-cabeça para reconstituir, sem o auxílio da tecnologia, a partir de evidências contidas em uma imagem de um crânio de um Tigre Dentes de Sabre (*Homotherium sp.*). Eles deveriam produzir um esboço de como acreditavam que seria a imagem real do dono do crânio, utilizando a técnica do desenho, sugerindo uma reconstituição paleoartística, assim como muitos cientistas do passado antes do surgimento das tecnologias recentes, como a fotografia e a computação gráfica (Figuras 01, 02 e 03).

Segue alguns dos desenhos que os alunos produziram e enviaram através da plataforma Google Forms:

**Figura 01: Modelo 1 - Reconstrução paleoartística de *Homotherium sp.* a partir do crânio.**



Fonte: aluno X, 2020.

**Figura 02: Modelo 2 - Reconstrução paleoartística de *Homotherium sp.* a partir do crânio.**



Fonte: aluno Y, 2020.

**Figura 03: Modelo 3 - Reconstrução paleoartística de *Homotherium sp.* a partir do crânio.**



Fonte: aluno Z, 2020.

Em todas as imagens foram evidenciados o reconhecimento do crânio de um animal com características próximas a do grupo de felinos, visto que a anatomia de cabeça e as características apresentadas na imagem do fóssil levaram os alunos a estabelecerem semelhanças entre os Tigres Dentes de Sabre e alguns felinos selvagens dos tempos atuais.

É possível desenvolver um esforço interpretativo a partir da riqueza da criação, vez a imagem criada pelos alunos revela sua preferência por um alcance maior na leitura do passado. Ao empreenderem a criação de uma reconstituição paleoartística, os alunos podem ter dado um primeiro passo em direção do interesse científico. Para quem não conhece um mínimo de anatomia, a imagem de um crânio diz pouco, é abstrata, pois representa uma pequena parcela de um esqueleto. Para Martine; Ricardi-Branco e Beloto (2017), o fóssil configura-se como algo quase ilegível para quem não é especialista, o público leigo, por meio de somente um fragmento de um fóssil, não consegue normalmente alcançar como seria o formato do dono daqueles vestígios. Os alunos conseguiram, utilizando-se técnicas simples paleoartísticas, o dar vida a um animal em pedaços, o que se tornou atraente para todos.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou, em 30 de janeiro de 2020, que o surto da doença causada pelo novo vírus denominado COVID-19, constituía uma Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional. Apesar de pouco se saber sobre a nova doença, por se tratar de uma forma viral nova, já era comprovado pela comunidade científica que as crianças eram, em sua maioria, assintomáticas da doença, sendo capazes de disseminar o vírus sem que elas tenham apresentado os sintomas característicos da doença. Assim, as aulas foram suspensas em vários estados e municípios brasileiros. A educação capixaba vem utilizando o Ensino Remoto como ferramenta para minimizar os impactos na aprendizagem dos alunos, a fim de garantir o direito de acesso à educação, previsto na LDB lei 9394/96 e no ECRIAD.

Além disso, observou-se que ao se aproximar do Ensino Fundamental Anos Finais, os alunos são capazes de estabelecer relações ainda mais profundas entre a ciência, a natureza, a tecnologia e a sociedade, o que significa lançar mão do conhecimento científico e tecnológico para compreender os fenômenos e conhecer o mundo, o ambiente, a dinâmica da natureza. Além disso, é fundamental que tenham condições de serem protagonistas na escolha de posicionamentos que valorizem as experiências pessoais, que forneçam autonomia no processo de ensino, porém o acesso às ferramentas tecnológicas e à conectividade, em muitas localidades, ainda é pouco difundido, tendo baixa adesão dos alunos na confecção das atividades.

## 7 AGRADECIMENTOS E APOIOS

Agradecemos à EEEFM Maria de Novaes Pinheiros pela parceria na realização da pesquisa e a todos os sujeitos envolvidos.

## 8 REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei no 8.069, de 13 de julho de 1990.** Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente, Brasília, DF, 16 jul. 1990. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l8069.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8069.htm). Acesso em: 25 jul. 2020.

BRASIL. **Lei nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** Brasília, DF: 20 de dezembro de 1996. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/)

[l9394.htm](http://l9394.htm). Acesso em: 22 jul. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio**. Brasília: MEC, 2000.

GAROFALO, Débora. Que habilidades deve ter o professor da Educação 4.0. Disponível em: Acesso em: 26 agosto de 2018.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 2. ed. Rio de Janeiro, E. P. U., 2014.

MATTAR, João. **Games em educação: como os nativos digitais aprendem**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos T; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas Tecnologias e mediação pedagógica**. 21 ed. São Paulo: Papirus, 2013.

MARTINE, Ariel M.; RICARDI-BRANCO, Fresia; BELOTO, Beatriz. Descrição dos métodos paleoartísticos para reconstruções de animais e vegetais fósseis. **TERRÆ DIDÁTICA**, p. 13-2, 2017.

SEDU. **Currículo Básico da Escola Estadual – Guia de Implementação**. Vitória: SEDU, 2009.

## DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS ESTATÍSTICAS EM UMA ATIVIDADE DE MODELAGEM MATEMÁTICA DURANTE A PANDEMIA DA COVID-19

### STATISTICAL EDUCATION FROM THE PERSPECTIVE OF INFERENCE STATISTICS: AN ANALYSIS THROUGH INTERPRETIVE ACTIVITIES OF THE RISKS OF INFERENCE

WANDERSON PINTO MOREIRA  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
wandersonpmoreira@outlook.com

LUCIANO LESSA LORENZONI  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
llorenzoni@ifes.edu.br

**Resumo:** Trata-se de um relato de pesquisa de cunho qualitativo que se propôs a aplicar uma atividade com duas turmas do 8º Ano do Ensino Fundamental, com o objetivo de desenvolver as competências estatísticas, sendo elas o raciocínio, o pensamento e a literacia, por meio de uma atividade de Modelagem Matemática com o tema da pandemia da COVID-19. Foi proposta a construção de um questionário estruturado virtual com perguntas a respeito da pandemia da COVID-19, a ser respondido pelos alunos e familiares para entender os impactos da pandemia da COVID-19 nas famílias dos alunos, comparando os resultados com o Inquérito Sorológico feito pelo Estado do Espírito Santo. Os resultados mostraram que as competências foram desenvolvidas, em especial durante a análise crítica dos dados coletados, usando raciocínios sobre incerteza, amostragem e associação, generalização do tema para além do questionário e uso da comunicação estatística por meio da narrativa crítica das informações apresentadas.

**Palavras-chave:** Educação Estatística. Competências Estatísticas. Modelagem Matemática. COVID-19.

**Abstract:** This is a qualitative research report that proposed to apply an activity with two classes of the 8th Year of Elementary School, with the objective of developing statistical skills, namely reasoning, thinking and literacy, through of a Mathematical Modeling activity with the theme of the COVID-19 pandemic. It was proposed to build a structured virtual questionnaire with questions about the COVID-19 pandemic, to be answered by students and family members to understand the impacts of the COVID-19 pandemic on students' families, comparing the results with the Serological Survey carried out by the State of Espírito Santo. The results showed that competences were developed, especially during the critical analysis of the collected data, using reasoning about uncertainty, sampling and association, generalization of the theme beyond the questionnaire and use of statistical communication through the critical narrative of the information presented.

**Keywords:** Statistical Education. Statistical Skills. Mathematical Modeling. COVID-19.

## 1 INTRODUÇÃO

Conteúdos escolares apresentados aos alunos por meio de contextos que possam aprimorar o senso crítico e desenvolver o sentimento de pertencimento social podem ser mais interessantes e dinâmicos no ensino e aprendizagem dos conteúdos de Estatística nas aulas de Matemática. Considerando o

momento atual da pandemia da COVID-19<sup>10</sup>, as aulas remotas que permitiram a manutenção do fluxo de atividades escolares enquanto durasse a emergência, foram a via de aplicação para que esses conteúdos fossem trabalhados. Surgiu a necessidade de se elaborar um projeto que fizesse o papel de ponte entre os conteúdos que estão listados no currículo do 8º Ano e a real situação vigente. O que levaria os estudantes a entenderem que é possível trazer o cotidiano para a sala de aula e problematizar esse momento para que possam interpretar os acontecimentos tornando-se sujeitos críticos, atuando na construção de uma sociedade igualitária.

Pensando em uma metodologia de ensino que abarcasse esse contexto, foi escolhida a Modelagem Matemática<sup>11</sup>. A MM é uma das tendências em Educação Matemática, e esta pesquisa terá base nos estudos de Burak (1992) sobre MM, escolhido pela forma de aplicação da atividade proposta. O autor entende a MM como uma metodologia de ensino baseada em um processo de etapas a serem seguidas, sendo elas: 1ª- Escolha do tema; 2ª- Pesquisa exploratória; 3ª- Levantamento de problemas; 4ª- Resolução de problemas e; 5ª- Análise crítica das soluções. Para Burak (1992, p. 62), “a Modelagem Matemática constitui-se em um conjunto de procedimentos cujo objetivo é construir um paralelo para tentar explicar, matematicamente, os fenômenos presentes no cotidiano do ser humano, ajudando-o a fazer predições e a tomar decisões”.

Durante a pandemia da COVID-19, o Estado do Espírito Santo realizou testes que ficaram conhecidos como Inquérito Sorológico: questionários sobre contato, locomoção, entendimento sobre medicamentos, isolamento social e impacto econômico entre moradores para entender se a taxa de contágio do vírus era condizente com o que a Secretaria de Estado da Saúde apresentava. Com isso, a atividade proposta buscou produzir um questionário semelhante com as famílias dos alunos para comparar as informações com as que foram fornecidas pelos órgãos estaduais.

---

10 O Sars-Cov2, conhecido como o novo Coronavírus (causador da doença Covid-19) é pertencente a uma grande família de vírus comuns em muitas espécies diferentes de animais. Foi identificado em Wuhan na China, sendo em seguida disseminado e transmitido de pessoa a pessoa. A Organização Mundial da Saúde declarou que o surto da doença causada pelo novo Coronavírus constitui uma Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional – o mais alto nível de alerta da Organização. Em 11 de março de 2020, a Covid-19 foi caracterizada pela OMS como uma Pandemia.

11 Trataremos no decorrer deste artigo a Modelagem Matemática com a abreviatura MM.

A atividade teve como finalidade desenvolver nos alunos as seguintes competências Estatísticas: o Raciocínio, o Pensamento e a Literacia. Para Silva (et al., 2017) a área de Educação Estatística<sup>12</sup> procura aliar o desenvolvimento de competências como a compreensão da linguagem básica da Estatística e de suas ideias fundamentais, usando dados contextualizados e recursos tecnológicos, objetivando evidenciar a interpretação dos dados e os resultados das análises em contraponto a simples manipulação de fórmulas com cálculos complexos. Lopes (2008) comenta que é preciso analisar de maneira crítica os dados coletados e apresentados, desenvolvendo assim a capacidade de organização e de interpretação para que sejam dadas conclusões sobre os assuntos propostos. As competências podem ser entendidas como a habilidade de comunicação e interpretação estatísticas (literacia), a compreensão do processo estatístico, sendo capaz de explicá-lo (raciocínio) e a capacidade de associar/relacionar dados quantitativos às situações concretas para além do que os textos prescrevem e questionar espontaneamente os dados e os resultados (pensamento).

O objetivo deste artigo é relatar como a atividade foi desenvolvida e os desdobramentos da aplicação dessa pesquisa com os estudantes. Cabe aqui ressaltar que esse artigo é uma extensão de um resumo apresentado para o VI Congresso Regional de Formação e Educação a Distância (Concefór) e trará um aprofundamento das análises no que tange as evidências do desenvolvimento das competências estatísticas a partir da atividade de MM proposta.

## 2 METODOLOGIA

Esta pesquisa tem viés qualitativo, onde Denzin e Lincoln (2006) afirmam ser possível estudar as coisas em seu ambiente natural, dando sentido aos fenômenos segundo o significado que as pessoas lhe atribuem. Os dados apresentados nesta pesquisa foram coletados em uma situação real em sala de aula em ambiente virtual, por meio dos diálogos e das interações entre o grupo de alunos e o professor, primeiro autor desse artigo, no decorrer da aplicação da atividade de MM, visando encontrar indícios do desenvolvimento das competências estatísticas.

O ambiente de realização da pesquisa são duas turmas de 8º Ano do Ensino Fundamental de uma

---

12      Trataremos no decorrer desde artigo a Educação Estatística com a abreviatura EE.

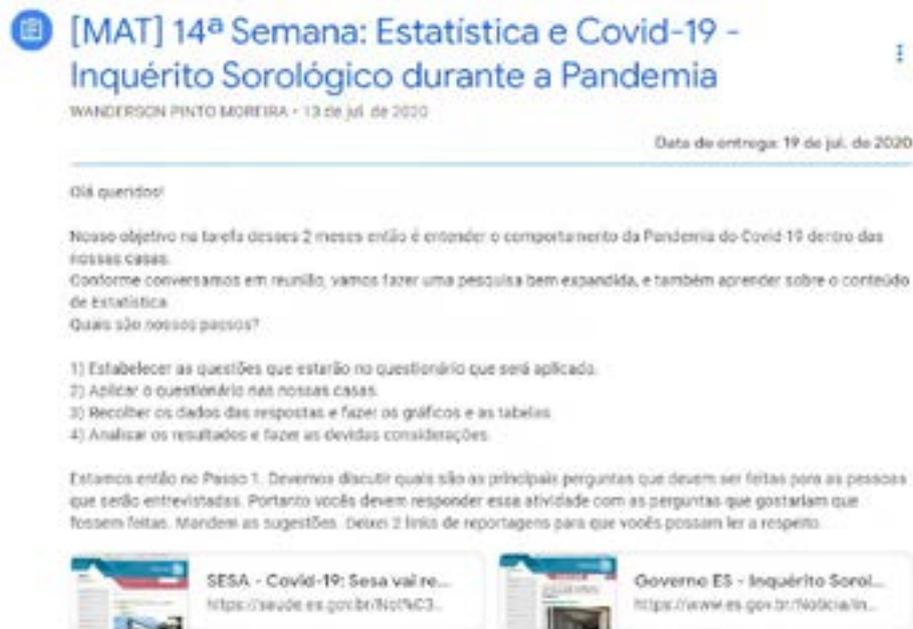
escola estadual do município da Serra - ES, feito de maneira conjunta no turno vespertino, com 76 alunos de idades entre 13 e 15 anos, durante a vigência das aulas não presenciais instituídas pela Secretaria de Estado da Educação (SEDU) por conta da Pandemia da COVID-19. A escola onde foi realizada a atividade localiza-se em um bairro residencial e atende alunos não só desse em específico, mas também de localidades vizinhas. É um bairro com baixo índice de violência e vulnerabilidade social quando comparado aos demais bairros das escolas do município de Serra - ES.

A plataforma das aulas foi o *Google Sala de Aula*, com intervenções por meio dos aplicativos *Google Meet* e *Whatsapp*. Foram realizados 6 encontros semanais com duração de 2 aulas, totalizando 1 hora e 40 minutos cada encontro, entre junho e agosto de 2020. Para a coleta e produção de dados foram utilizados o diário de campo, gravações das aulas *online*, e *printscreens* das atividades.

### **3 A ATIVIDADE PROPOSTA**

A atividade de MM seguiu a metodologia proposta por Burak (1992) sendo organizada em cinco etapas. A 1ª etapa, escolha do tema, foi uma reunião com os alunos para apresentar o tema da Pandemia e explicar o que é um Inquérito Sorológico (Figura 1). Os alunos receberam *links* sobre como o Inquérito Sorológico foi concebido e a discussão que foi instigada por meio da pergunta: “Esses dados condizem com a realidade dos estudantes dessa escola?”. Aqui a Estatística foi introduzida, evidenciando a importância de se ler e interpretar os dados que nos são apresentados.

Figura 1. Apresentação do Inquérito Sorológico na Escolha do Tema



**[MAT] 14ª Semana: Estatística e Covid-19 - Inquérito Sorológico durante a Pandemia**  
 WANDERSON PINTO MOREIRA • 13 de jul. de 2020  
 Data de entrega: 19 de jul. de 2020

Olá queridos!

Nosso objetivo na tarefa desses 2 meses então é entender o comportamento da Pandemia do Covid-19 dentro das nossas casas.  
 Conforme conversamos em reunião, vamos fazer uma pesquisa bem expandida, e também aprender sobre o conteúdo de Estatística.  
 Quais são nossos passos?

- 1) Estabelecer as questões que estarão no questionário que será aplicado.
- 2) Aplicar o questionário nas nossas casas.
- 3) Recolher os dados das respostas e fazer os gráficos e as tabelas.
- 4) Analisar os resultados e fazer as devidas considerações.

Estamos então no Passo 1. Devemos discutir quais são as principais perguntas que devem ser feitas para as pessoas que serão entrevistadas. Portanto vocês devem responder essa atividade com as perguntas que gostariam que fossem feitas. Mandem as sugestões. Deixei 2 links de reportagens para que vocês possam ler a respeito.



SESA - Covid-19: Sesa vai re...  
<https://saude.es.gov.br/No%3C...>



Governo ES - Inquérito Sorol...  
<https://www.es.gov.br/Noticia/In...>

Fonte: Elaborado pelos Autores (2020)

Foi decidido nas turmas que, para comparar os dados do Inquérito Sorológico com a realidade, os alunos construiriam em conjunto um questionário com perguntas sobre a Pandemia. As perguntas foram elaboradas com base na leitura do Inquérito original e versam sobre os mesmos assuntos para que ambos pudessem ser comparados, com diferenças em relação ao tamanho da amostra e também com foco no conhecimento dos familiares sobre o vírus e a pandemia. As perguntas foram produzidas de maneira colaborativa na plataforma *Google Sala de Aula*, mediadas, pelo professor regente das turmas, e aplicado pelos alunos usando a plataforma *Google Formulários*, conforme Figura 2. Nesta etapa de pesquisa exploratória, o conteúdo de formulação e coleta de dados foi introduzido, mostrando como se obter dados a partir de um objetivo específico pré-determinado.

Figura 2. Exemplos de perguntas elaboradas pelos alunos



Fonte: Elaborado pelos Autores (2020)

O próprio contexto da pesquisa já evidenciava a necessidade de coleta de dados para desenvolver a atividade, uma vez que se tratava de um comparativo entre questionários e a “validação” do original dependia de uma nova coleta de dados pelos alunos. Após coleta e representação desses dados em forma de tabelas e gráficos, foram feitas as discussões. No diálogo abaixo é possível perceber que os alunos (identificados pelas iniciais de seus nomes e, em caso de similaridade, foram usadas até 3 letras iniciais) sentiram a necessidade de saber se a informação que obtiveram era de fato uma representação do todo, considerando então a variabilidade dos dados.

Professor: [...] ficou claro para vocês o que a gente estava querendo saber? Como é que foi aplicar esse questionário? [...]

Aluno G: Professor pensar nas perguntas é até fácil, agora aplicar nas situações reais é mais difícil porque tem vários casos diferentes. Eu queria saber se as pessoas estão saindo de casa, mas tem gente saindo de casa porque é necessário e por conta disso eu pensei que elas saem por elas estarem doentes ou estarem trabalhando.

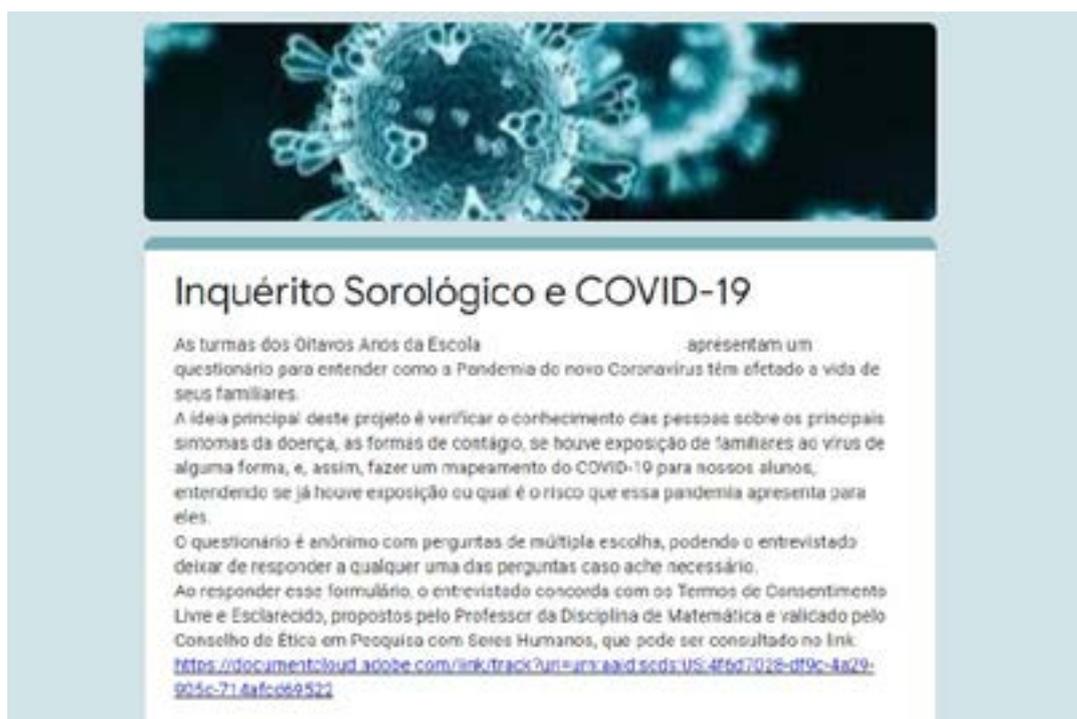
Aluno V: Professor sobre as perguntas do remédio eu senti curiosidade de perguntar para as pessoas porque aqui em casa a minha casa está dividida: tem gente que fala que tomar o remédio é certo e tem gente que fala que tomar o remédio é errado. Então eu queria mais

ou menos entender o que as outras pessoas pensam sobre o remédio, porque que elas tomam. [...]

Aluno A: Eu falei sobre economia dentro de casa porque estou vendo que muitas casas estão passando por dificuldades por não ter não tem como trabalhar nem nada.

A integração das informações estatísticas em um contexto real também se tornou inerente à pesquisa, uma vez que os dados foram planejados, coletados, representados e discutidos, considerando todo o conteúdo visto pelos alunos antes e durante a aplicação da atividade. Com o questionário pronto, o professor formatou as perguntas e por meio da plataforma Google Formulários, os alunos receberam o link e fizeram a entrevista com seus familiares, conforme Figura 3.

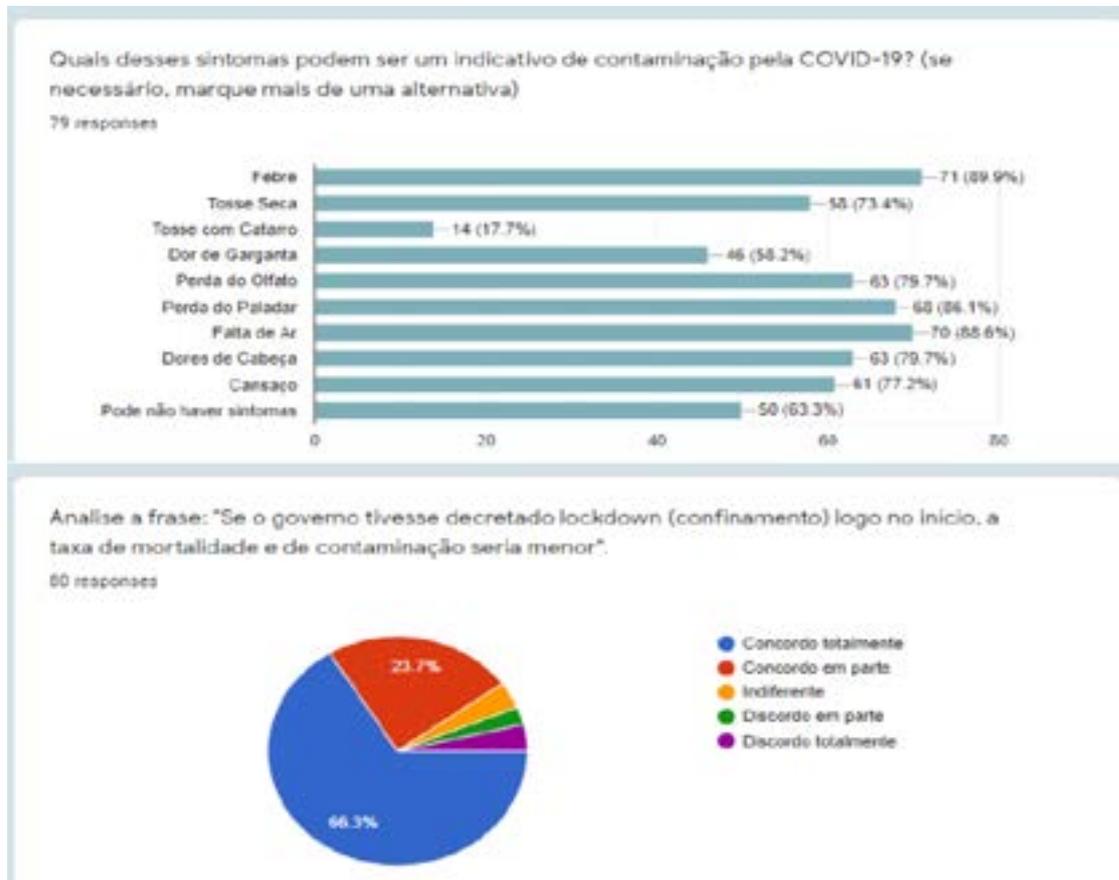
**Figura 3. Questionário enviado por meio do *Google Formulários***



Fonte: Elaborado pelos Autores (2020)

Foram respondidos 90 questionários e uma nova reunião *online* foi marcada. Como a plataforma já apresenta as respostas no formato de gráficos (conforme Figura 4), a reunião serviu para que o professor apresentasse os dados compilados e os alunos fizessem as considerações sobre as respostas obtidas. Aqui, o conteúdo de leitura e interpretação de gráficos e tabelas foi evidenciado.

Figura 4. Exemplos de respostas formatadas no Google Formulários



Fonte: Elaborado pelos Autores (2020)

Em seguida foi apresentado o resultado do Inquérito Sorológico proposto pelo Estado do Espírito Santo e já interpretado pelos alunos, com o objetivo de comparar as respostas obtidas no questionário. Os alunos fizeram projeções, elaboraram hipóteses e concluíram sobre o grau de conhecimento sobre o vírus, prevenção, medicação e nível de perigo da pandemia em suas famílias. Na 5ª etapa de discussão das soluções, a Inferência Estatística foi apresentada, usando a interpretação e a projeção dos dados obtidos. Alguns diálogos estabelecidos durante esse encontro estão na Figura 5 abaixo:

Figura 5. Transcrição dos diálogos na etapa de Discussão das Soluções

Diálogo 1	Diálogo 2:
<p><b>Professor:</b> Pensem comigo. Eu trabalho de carro, enquanto um amigo meu trabalha de ônibus. Se eu parar para pensar a respeito agora dos lugares onde eu frequento e principalmente da forma como eu vou me locomover, vocês conseguem ver que existe uma diferença de chances de se contrair a doença?</p> <p><b>Alunos N / G / V / Gu:</b> Sim, claro.</p> <p><b>Aluno V:</b> Talvez uma pessoa que não teve oportunidade de ter um carro ou então uma moto tenha mais risco de contrair a Covid-19 porque em um ônibus passam muitas pessoas e por mais que tenham cuidado talvez possam transmitir para as outras pessoas.</p>	<p><b>Professor:</b> A gente precisa lembrar o que é porcentagem né? Então, vamos pensar o seguinte: se eu estou falando de 3% significa que a cada 100 pessoas, quantas morrem?</p> <p><b>Aluno Gil/N:</b> 3 né?</p> <p><b>Professor:</b> Ou seja, se nós estamos chegando agora na casa dos três milhões de contaminados. Considerando os 3%, quantas pessoas supostamente vão perder a vida?</p> <p><b>PAUSA</b></p> <p><b>Aluno Gil:</b> Tem que fazer a conta professor, mas vai chegar perto da quantidade de pessoas que já morreram.</p> <p><b>Professor:</b> 100 mil?</p> <p><b>Aluno Gil:</b> É. Credo.</p> <p><b>Professor:</b> Ou seja, quanto maior o número de contaminados...</p> <p><b>Aluno Gil:</b> Maior número de mortes.</p>

Fonte: Elaborado pelos Autores (2020)

#### 4 EVIDENCIANDO O DESENVOLVIMENTO DAS COMPETÊNCIAS ESTATÍSTICAS

Aqui trataremos de alguns momentos do desenvolvimento das competências estatísticas durante a atividade. Na Figura 6, o Aluno LF, na 4ª aula onde foi solicitado que eles fizessem um texto interpretando o questionário que eles haviam aplicado, desenvolve hipóteses sobre os dados, usando raciocínios sobre incerteza, amostragem e associação entre os dados, evidenciando assim o raciocínio estatístico.

Figura 6. Resposta de um aluno na interpretação do Questionário da Turma

**Aluno LF:**  
Em pesquisa realizada após o crescimento da doença (covid-19), chegamos a altas estatísticas de contaminação. A pesquisa levou em consideração o sexo, idade e o número de pessoas que compõem a mesma família. Foram entrevistadas o total de 80 pessoas sendo 55% do sexo feminino e 45% do sexo masculino. As faixas etárias atuais variam no número maior de percentual (43.3%) são pessoas de 11 a 20 anos de idade. Devido ao número de pessoas que vivem na mesma casa (entre 5 a 6 pessoas), total de 32.6%, o contágio pela doença deve aumentar o número de contaminados. Conseguimos perceber que as pessoas tem ciência sobre a doença, ainda sim saem de casa com certa frequência para ir a supermercados (84.6%), farmácias (50%) e visitas familiares (53.8%). Como algumas pessoas não possuem carro ou moto consequentemente usam o transporte coletivo, assim aumentando o risco de contaminação.

Fonte: Elaborado pelos Autores com base na resposta do Aluno (2020).

Jacobini *et al.* (2012) descrevem que uma das características de desenvolvimento do pensamento estatístico é a habilidade de enxergar um processo de maneira global, entendendo as relações existentes entre as variações e interpretando dos dados para além dos textos. O diálogo abaixo mostra o Aluno G tentando entender o motivo do aumento de casos na pandemia. Elevar a crítica dos dados a nível de buscar as soluções (ou pelo menos interpretar de onde essas soluções poderiam ter partido por meio de uma pergunta menos abrangente), mostra que existem indícios de pensamento estatístico na generalização do tema para além do questionário.

**Professor:** Agora queremos saber se o governo tivesse decretado Lockdown (percebam que não é isolamento e sim confinamento, eu quero deixar a pessoa trancada dentro de casa durante 15 dias e ser terminantemente proibido sair), se isso tivesse acontecido lá no início, essa taxa de mortalidade teria sido menor?

**Aluno G/N/L/V/A:** Sim.

**Aluno G:** Eu acho interessante falar do governo porque o nosso Presidente no início da pandemia não ligou muito e isso acabou prejudicando nosso país, tanto é que a ONU disse que o Brasil ia ser o último a receber a vacina pois o presidente não estava interessado e nem contribuiu para descobrir a cura. Eu acho que o governo é muito importante nessa caminhada nessa linha de frente do combate ao vírus, porque se o governo não dá verba para os hospitais, as pessoas não tem o que fazer, não tem mais leito para acolher as pessoas. E as pessoas que foram curadas vão poder voltar para casa com a consciência de que deveriam continuar em casa, daqui a cinco meses ou 1 ano a pandemia pode ser extinta.

Na Figura 7 observamos que o Aluno A está desenvolvendo o letramento estatístico. É possível observar que há uma troca de informações por meio dos dados brutos coletados, iniciando uma narrativa crítica por meio da leitura, escrita e troca de informações, provindas da interpretação dos gráficos e das tabelas fornecidas ao final da aplicação do questionário.

**Figura 7. Resposta de um aluno na interpretação do Inquérito Sorológico**

 **Aluno A:**  
O Inquérito Sorológico : Investigação por teste rápido para a detecção de anticorpos, a amostra aleatória, dentro de 11 municípios com maiores populações, calculada com métodos estatísticos.  
Além dos 11 municípios, outros 16 se revezam a cada 15 dias para o estudo de extensão. Essas estatísticas representa a população do ES como um todo. As coletas foram através de teste rápido, com perfuração simples de dedo, realizadas por profissionais de saúde.  
Na etapa 1 os números negativos foram mais do que positivos. A estimativa da população positiva (no final) foi : todo o ES : 84 391, na Grande Vitória foi de : 54 036 e no interior foi de : 7.749. O número de pessoas assintomáticas são de : 19,6% e as que procuram serviços a saúde é de 40,2%.  
Em sintomas 45,4% teve Anosmia, ou seja, o sintoma que mais "atacou" as pessoas. Mais de 30,0% teve mais de 4 ou mais sintomas . Presença de Comorbidade : HAS , mais de 30,0%, a que as pessoas mais tem . Renal quase 0,0% , a que as pessoas menos tem.

Fonte: Elaborado pelos Autores com base nas respostas do aluno (2020).

Na Figura 8, o mesmo aluno faz a leitura dos gráficos expostos na 5ª etapa da atividade em que se analisa criticamente os resultados e apresenta as principais informações de modo objetivo, se faz entender por meio da sua interpretação dos dados. Sendo assim, temos um avanço no desenvolvimento do letramento da 2ª para a 4ª aula dessa atividade, após inseridos os conteúdos de interpretação crítica de dados estatísticos:

**Figura 8. Resposta de um aluno na interpretação do Inquérito Sorológico**

 **Aluno A:**  
De acordo com as respostas do Inquérito Sorológico, tem 55% mulheres e 45% homens , ou seja, mais mulheres do que homens (só um pouco de diferença). Em questão de idade (faixa etária), 41,3% são de 11 a 20 anos, (que é a maioria) ou seja, mais adolescentes responderam. A maioria das pessoas moram com 3 a 4 pessoas.  
Em questão de lugares, as pessoas foram mais no supermercado (84,6%) o que é óbvio que iriam mais no supermercado. Mas muita gente também foi na casa de amigos e parentes. Os sintomas para as pessoas (que mais afetam) são : febre, tosse seca, perda de olfato, perda de paladar, falta de ar, dor de cabeça, cansaço e pode haver pessoas assintomáticas, 71,3% falou que os sintomas do COVID-19 são parecidos com uma gripe, 8,8% não sabe responder e 20% acha que não.  
Na análise da 1ª frase (sobre o isolamento social) , 71,3% concorda totalmente e 26,3% concorda em parte e uma pequena parte falou que é indiferente. Na análise da 2ª frase (sobre a Lockdown) , a maioria disse que concorda totalmente e 23,7% concorda em parte. Na parte da economia, 41,3% disse que afetou muito, 30% não afetou e 26,7% afetou pouco.  
Sobre os medicamentos, 62,5% de pessoas disseram que o governo não usa todos os recursos para encontrar medicamentos. 62,5% acredita que a cura contra o COVID-19 não vai ser produzida esse ano. Respondendo a pergunta da atividade - o grau de contato foi de 37,5% e uma pequena parte não sabe dizer, 68,8% teve algum amigo ou parente contaminado. A pandemia impactou muita gente, se for juntar os que afetaram pouco e muito, da mais de 70% de famílias afetadas.

Fonte: Elaborado pelos Autores com base nas respostas do aluno (2020).

Lopes (2008) ainda afirma que, como os conteúdos de Probabilidade e Estatística estão vinculados

às propostas curriculares de Matemática para o Ensino Básico, essa dedica atenção especial à conhecimentos básicos da Estatística e da Probabilidade, sem mostrar que o estudo desses temas é imprescindível para que as pessoas “possam analisar índices de custo de vida, realizar sondagens, escolher amostras e tomar decisões em várias situações do cotidiano. Por esse motivo, incluir a criticidade nessas disciplinas por meio de temas que sejam do conhecimento dos alunos nos ajuda a perceber o quão significativas essas disciplinas são e como elas impactam em nosso cotidiano e nas decisões que tomamos no dia a dia.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os temas que se referem aos estudos da Estatística são de fundamental importância no contexto educacional pois os mesmos, em diversos momentos da perspectiva da educação tradicional, são tratados como meras ferramentas e procedimentos de cálculos que são feitos sem as devidas discussões e sem considerar que esses temas podem ser trabalhados evitando os problemas/situações que estão distantes da vivência dos estudantes.

O tema sobre a Pandemia da Covid-19 possibilitou gerar muitos questionamentos. Eles podem ser voltados para problemas sociais, envolver discussões políticas, econômicas e devem ser debatidos por toda a sociedade devido ao alto grau de impacto nesse período de luta contra a doença. Não só a comunidade científica deve estar debruçada em encontrar respostas e soluções para todos os problemas que estão acontecendo: a sociedade como um todo precisa se munir de informações sólidas, verdadeiras e que orientem a população na busca de segurança e do bem-estar coletivo, e isso inclui, claro, os estudantes de todas as etapas da Educação Básica.

No decorrer de cada uma das etapas elaboradas para esta atividade, foi possível identificar indícios do desenvolvimento das competências estatísticas durante a aplicação do Inquérito Sorológico para a Pandemia da Covid-19. Alguns alunos usaram as ferramentas estatísticas (inferência, coleta, organização, representação e análise crítica dos dados coletados) para estabelecer relações entre os dados e o contexto atual fazendo inferências sobre um possível futuro da pandemia, desenvolvendo assim o pensamento estatístico.

Grande parte dos alunos participou efetivamente da etapa da construção do questionário elaborando perguntas coerentes com a necessidade de se responder ao problema proposto e conseguiram ler e interpretar os dados presentes dentro dos resultados fazendo projeções da amostra em comparação ao Inquérito Sorológico original, demonstrando indícios do raciocínio estatístico. Durante toda a elaboração das atividades e, principalmente, durante a última etapa de interpretação dos resultados, os estudantes se comunicaram usando, mesmo que de maneira básica, terminologias estatísticas e transformando a análise de dados e uma linguagem acessível e que pudesse ser entendida durante a conversa, demonstrando assim que a literacia estatística também pôde ser evidenciada.

Ao apontar as contribuições da MM para o desenvolvimento das competências estatísticas na Educação Básica por meio desta atividade, podemos então destacar a aplicabilidade prática dos conteúdos planejados/utilizados em cada uma das etapas da atividade, previstos inclusive no currículo das turmas; o engajamento dos alunos em continuar participando da pesquisa e demonstrando que tanto o tema quanto o problema levantado por eles era de interesse geral e que deveria ser debatido e o incentivo à postura crítica dos alunos, que conseguiram se comunicar usando terminologias do conteúdo de Estatística e fazer com que essas informações pudessem ser entendidas por todos os demais alunos da turma durante os debates.

## 6 REFERÊNCIAS

BURAK, Dionísio. **Modelagem Matemática:** ações e interações no processo de ensino-aprendizagem. 1992. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/252996>. Acesso em 20 jul. 2019.

DENZIN, Norman; LINCOLN, Yvonna. **O Planejamento da Pesquisa Qualitativa:** teorias e abordagens. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

JACOBINI, Otávio Roberto.; FERREIRA, Denise Helena Lombardo; CAMPOS, Celso Ribeiro; WODEWOTZKI, Maria Lúcia Lorenzetti. A Modelagem Matemática como instrumento de interação entre Aprendizagem Curricular e reflexões críticas na sala de aula de Estatística. **Revista Acadêmica Augusto Ruzzo**. n. 10. dez. 2012.

LOPES, Celi Espasandin. O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores. **Caderno Cedes**, Campinas, vol. 28, n. 74, p. 57-73, jan./abr. 2008. Disponível em:

<https://doi.org/10.1590/S0101-32622008000100005>. Acesso em: 12 dez. 2020

SILVA, Josney Freitas; CURI, Edda; SCHIMIGUEL, Juliano. Um Cenário sobre a Pesquisa em Educação Estatística no Boletim de Educação Matemática – BOLEMA, de 2006 até 2015. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 31, n. 58, p. 679-698, ago. 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v31n58a08>. Acesso em 03 nov. 2020.

## FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO INFANTIL E RELAÇÕES COM O TRABALHO PEDAGÓGICO: RESSIGNIFICANDO O ENSINO DE NÚMERO

### *CONTINUING EDUCATION FOR EARLY CHILDHOOD TEACHERS AND RELATIONS WITH PEDAGOGICAL WORK: RESIGNING NUMBER TEACHING*

**DAYANE DE SOUZA GOMES**  
PREFEITURA MUNICIPAL DE SERRA  
dayane.desouza@yahoo.com.br

**FABIANY CEZÁRIO DIAS TOREZANI**  
PREFEITURA MUNICIPAL DE VILA VELHA  
fabianytozezanifotos@gmail.com

**DILZA CÔCO**  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO- IFES  
dilzac@ifes.edu.br

**SANDRA APARECIDA FRAGA DA SILVA**  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO – IFES  
sfraga@ife.edu.br

**Resumo:** O artigo aborda discussões sobre o trabalho com números naturais na educação infantil, tomando como referência pressupostos teórico-metodológicos da abordagem histórico cultural. Para isso, apresenta recorte de dados oriundos de ação de extensão vinculada à formação continuada de professores que ensinam matemática na infância. Tal ação, realizada no ano de 2018, constituiu campo empírico de duas pesquisas de mestrado desenvolvidas no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (Educimat). Em específico, neste texto busca-se explicitar relações entre ações de estudos do movimento histórico e lógico do conceito de número realizadas no curso e a organização da atividade pedagógica. A narrativa analisada permite inferir que o percurso de estudos proposto favoreceu ampliar conhecimentos sobre os principais nexos do conceito em questão, estimulando reflexões e ressignificações sobre o modo de organização de ações didático-pedagógicas dos participantes.

**Palavras-chave:** Formação continuada. Educação Infantil. Matemática. Número.

**Abstract:** The article focuses on the work with natural numbers in early childhood education, taking as reference the theoretical methodological assumptions of the cultural-historical approach. For that, it presents data from an extension action linked to the continuous training of teachers who teach mathematics in childhood. This action, carried out in 2018, constituted the empirical field of two master's researches developed in the postgraduate Program in Education, Science and Mathematics (Educimat). Specifically, this text seeks to clarify the relationships between the actions of studies of the historical logical movement of the concept of number, carried out in the course, and the organization of the pedagogical activity. The data analyzed, allows us to infer that the course of the proposed studies, favored expanding knowledge about the main nexus of the concept in question, stimulating reflections and reinterpretations about the way in which the participants' didactic actions are organized.

**Keywords:** Continuing education. Child education. Math. Number.

## 1 INTRODUÇÃO

A matemática e a formação continuada de professores que atuam na educação infantil têm sido tema discutido e estudado com mais intensidade na atualidade. Pode-se pensar que um grande marco para esse interesse sejam as mudanças ocorridas na concepção de Educação Infantil e criança ao longo dos anos. A Educação Infantil, antes dotada do caráter predominantemente assistencialista, que visava resguardar as crianças de intempéries e sendo um local para “deixar as crianças” para que a mãe e ou responsável legal pudesse trabalhar, ganha novos significados. Assume, de forma gradativa, a importância para o desenvolvimento integral da criança (BRASIL, 2010), sobressaindo a interligação entre o cuidar e o educar, por meio das interações e brincadeiras.

Com a publicação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2017) e de legislações que estabelecem a integração da Educação Infantil à primeira etapa da Educação Básica, verificamos certa atenção para a formação da criança de 0 a 5 anos de idade. Em consonância às mudanças, a necessidade de ampliar a compressão sobre o ensino e a aprendizagem nesta etapa de educação passa a ser tema de interesse de professores da educação básica, pesquisadores e licenciandos. É neste cenário que se enquadra a proposta deste texto, tomando como referência dados oriundos de duas pesquisas realizadas no Programa de Pós-Graduação em Educação, em Ciências e Matemática (Educimat), a saber: Gomes (2020) e Torezani (2020). A pesquisa de Gomes (2020) objetivou o estudo sobre números naturais, e a pesquisa de Torezani (2020) privilegiou o estudo de grandezas e medidas, sobre a formação continuada de professores a partir da perspectiva histórico cultural. O movimento formativo desenvolvido como lócus de apreensão do fenômeno da formação continuada foi um curso de extensão, efetivado no ano de 2018, com carga horária de 80 horas de estudos coletivos, em 11 encontros presenciais e tarefas no ambiente virtual Moodle. Envolveu a participação de 26 professoras, atuantes na Educação Infantil da rede pública do estado do Espírito Santo. A organização e desenvolvimento se deram por meio do Grupo de Pesquisa em Práticas Pedagógicas de Matemática (Grupem), que investe em ações de ensino, pesquisa e extensão. Assim, a ação formativa foi composta pela atuação de professores da educação básica e superior, licenciandos, mestrandos e doutorandos que estudam matemática.

Situada essa contextualização, o presente artigo visa explicitar relações entre ações de estudos do movimento lógico-histórico do conceito de número, realizadas no curso de extensão, e a organização de uma proposta de atividade pedagógica. Para isso, privilegiamos diálogos com enunciados de uma das professoras formadoras que evidenciam como os estudos coletivos sobre número favoreceram a ressignificação no modo de organização das ações didáticas em sala de aula com as crianças de uma unidade de ensino municipal do sistema público da Grande Vitória. Para compartilhar esse processo de aprendizagem docente, estruturamos este texto em quatro seções, incluindo esta introdução e as considerações finais. Na segunda seção, tratamos do referencial teórico, em que abordamos princípios da perspectiva histórico-cultural para a compreensão da formação continuada e do conceito de número. Na terceira, apresentamos elementos que apontam relações do movimento formativo com o processo de organização do ensino em sala de aula.

Esperamos com este texto sinalizar a importância de espaços formativos que valorizem investimentos em estudos coletivos com os/as professores/as sobre os conceitos a serem ensinados, de modo a subsidiar uma nova qualidade para as ações didáticas, especialmente aqueles que se dedicam a discutir e problematizar situações relacionadas à educação matemática na infância.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

A formação de professores na perspectiva histórico-cultural é concebida como um fenômeno, algo que emerge de necessidades humanas, que se constitui em atividade docente, compreendida em uma dimensão ontológica como trabalho. Ao participar ou proporcionar movimentos de formação, ambos os sujeitos, cursista e formador, movem-se com a intenção de satisfazer necessidades. Comumente, as necessidades estão atreladas ao trabalho docente, ação intencional do professor. Desse modo, a formação se desenvolve como algo que não está dado, não está posto, configurando-se como um fenômeno que se forma a partir da interação. É a partir do encontro de necessidades dos diferentes participantes, no movimento formativo com os estudos teóricos e coletivos, que o sujeito amplia seu desenvolvimento e pode atribuir novos significados aos seus conhecimentos. Essa concepção se fundamenta a partir dos estudos de Vigotski (2007), Leontiev (2004) e Moura (2000). Vigotski (2007),

em seus estudos, observou que o desenvolvimento humano é eminentemente de natureza social. Desse modo, as interações entre os sujeitos e com o meio estimulam o processo de desenvolvimento em suas diferentes dimensões, ou seja, em termos biológicos, sociais e culturais.

Assim como as necessidades do trabalho docente provocaram os professores do curso a se movimentarem em busca de formação continuada, diferentes necessidades mobilizam o homem ao longo da história da humanidade. Na intenção de supri-las, o homem age e interage de forma criativa em relação ao mundo natural e social. A cada necessidade atendida, outras surgem, mobilizando o homem a realizar novas atividades e ações, elaborando diferentes conhecimentos, transformando práticas utilitárias em conhecimentos teóricos, contribuindo para a constituição de um patrimônio cultural.

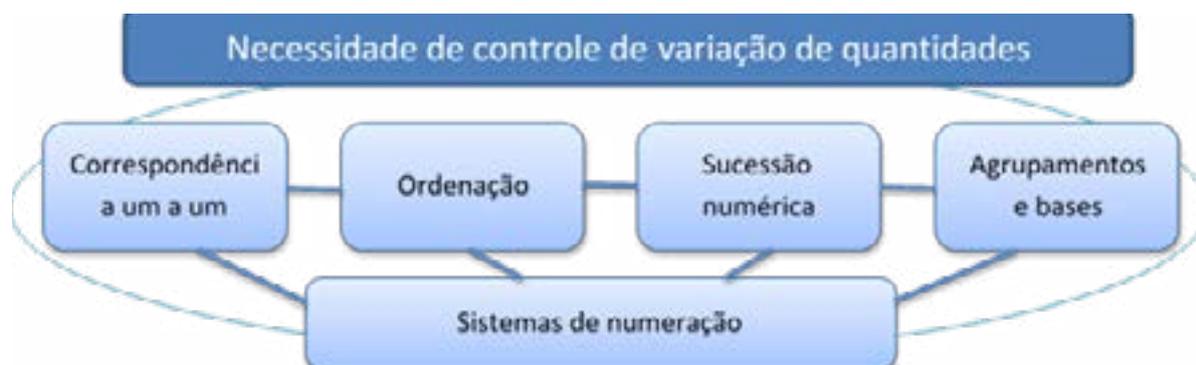
Nesse contexto, voltando o olhar para nosso tema, temos a necessidade de controlar a variação de quantidades, que moveu o homem primitivo a criar estratégias para controle. De acordo com Ifrah (2010), a correspondência um a um foi uma das primeiras estratégias do homem primitivo para controlar a variação de quantidades. Tratava-se de corresponder um conjunto contado com um conjunto que conta. No entanto, com o aumento das quantidades a serem controladas, houve a necessidade de adotar novas estratégias de organização, como a ordenação, a sucessão numérica, os agrupamentos e os sistemas numéricos.

Assim, as estratégias adotadas pelo ser humano envolviam a utilização de diferentes instrumentos, como corpo, pedras, conchas, nós em cordas, entre outros. A partir da utilização desses instrumentos, foi possível conceber a ordenação, que envolve a organização da contagem por meio de uma ordem estabelecida. Outra estratégia que permitiu a organização da contagem foram os agrupamentos. Em algumas situações, o ser humano agrupava quantidades dando nós em cordas, fazendo marcações em ossos, utilizando as mãos como referência para agrupar quantidades de acordo com a quantidade de dedos. Alguns povos, como os sumérios, utilizavam pedras de diferentes formatos e tamanhos para agrupar e representar diferentes quantidades, estabelecendo um sistema que supria suas necessidades. De igual modo, foram sendo desenvolvidos sistemas numéricos de diferentes bases e

representações, como o dos babilônicos, egípcios, maias e o hindu-arábico.

Na atualidade, o sistema numérico mais utilizado, no cenário mundial, é o sistema hindu-arábico. Esse sistema compreende um número finito de signos, tem o zero com dupla função, indicando a ausência e a posição. No entanto, essas características constituintes do sistema numérico hindu-arábico correspondem à versão mais elaborada desse sistema, que envolve outros conceitos em um sistema de conceitos (FIGURA 1). Seu desenvolvimento ocorreu durante muito tempo e com contribuições de diferentes povos que buscaram suprir necessidades sociais, históricas e culturais

**Figura 1- Sistema de conceitos envolvendo o controle de variações de quantidades**



Fonte: Dados da pesquisa.

Precisamos compreender essa amplitude do movimento histórico e lógico que envolve a necessidade de controle de variação de quantidades para trabalhar de modo mais amplo o sistema de numeração decimal que utilizamos. O uso desse sistema predomina em nossa organização até a atualidade, entretanto outros sistemas, como o sexagesimal, vigoram em nossas rotinas, como para o controle da variação do tempo. Conceber o movimento lógico e histórico (KOPNIN, 1978) de desenvolvimento do número ao longo dos tempos implica na compreensão de que seu processo constitutivo e de desenvolvimento de versões cada vez mais elaboradas advém da busca por suprir as necessidades humanas individuais e coletivas. Nesse sentido, ressaltamos que o processo de desenvolvimento do conceito foi longo e sofreu várias alterações até chegar à versão que utilizamos na atualidade. No entanto, é comum depararmos com situações de ensino que limitam o conhecimento sobre o

número a representações de quantidades, usando o símbolo numérico do sistema hindu-arábico sem proporcionar situações que fomentem nos alunos a necessidade que provocou os homens primitivos a desenvolverem estratégias para o controle das quantidades.

Na intenção de superar esse tipo de ensino limitado às representações e ao uso de símbolos por vezes sem sentido, buscamos, com estudos teóricos e metodológicos desenvolvidos na ação de formação sobre a matemática na Educação Infantil, fomentar nos participantes, tanto os professores cursistas quanto os professores formadores, necessidades de refletir sobre ações de ensino e sobre a concepção de número, tendo como premissa a dialeticidade entre o lógico e o histórico, a fim de compreender seu processo de constituição. Assim, nas ações realizadas, buscamos nos aproximar do conceito de número a partir de um sistema de conceitos e em sua essência, na tentativa de compreender as necessidades que motivaram a humanidade para a construção desse conceito, bem como conhecer os nexos conceituais que estão nele engendrados. De acordo com Kopnin (1978), os nexos conceituais, internos e externos são compreendidos como o movimento e a fluência existente no pensamento científico na elaboração de cada conhecimento humano. De acordo com Jesus e Sousa (2011), a correspondência, o agrupamento, sistema e base numérica e suas representações são nexos internos do número natural. Enquanto os nexos externos são os presentes na linguagem formal.

### **3 DA AÇÃO DE FORMAÇÃO À AÇÃO DE ENSINO**

A ação de formação envolveu estudos teóricos e metodológicos sobre a matemática na Educação Infantil, visando contribuir para a ampliação da compreensão de conceitos matemáticos a partir da perspectiva histórico-cultural. Partimos do pressuposto de que as necessidades presentes no trabalho docente e as necessidades de compreender o movimento formativo de docentes da educação infantil proporcionaram a emergência do fenômeno formação. Desse modo, os estudos teóricos sobre o movimento lógico-histórico de conhecimentos matemáticos buscaram evidenciar as necessidades humanas que levaram o homem à busca pela satisfação. De igual modo, as necessidades do trabalho docente nos movimentaram a buscar pela satisfação, na ação de formação. Neste sentido o movimento de relação entre a teoria e o trabalho docente, a partir das necessidades humanas, contribuiu para o movimento de mudança qualitativa de concepção da matemática na Educação Infantil.

Em meio ao processo de estudo, planejamento e desenvolvimento das ações formativas e a partir da percepção de necessidades das professoras cursistas em relacionar conhecimentos desenvolvidos no curso com ações de ensino cotidianas da Educação Infantil, uma das professoras formadoras, que atuava em sala de aula da Educação Infantil, foi motivada a repensar suas ações de ensino a partir da perspectiva teórica que estava estudando. Essa motivação visava à ressignificação de ações cotidianas em ações intencionais sobre o processo de ensino e aprendizagem do número natural.

Nesse sentido, ao estudar sobre o movimento lógico-histórico de desenvolvimento do número, tarefas que envolviam a representação utilizando apenas o símbolo numérico foram ressignificadas. Um exemplo foi a contagem de crianças presentes na sala de aula, diariamente. Este momento de contagem, conhecido na Educação Infantil como “Quantos somos”, compreende a identificação de quantas crianças estão presentes e ausentes, registrando a quantidade. Sendo uma ação de controle rotineira, sofre algumas variações em seu modo de execução. Em algumas situações, a contagem é realizada utilizando fichas com o nome de cada criança, registros no quadro ou em local específico utilizando símbolos numéricos, contagem oral, entre outras estratégias. No entanto, essas ações visam identificar a quantidade total de crianças presentes, sem apresentar uma necessidade que poderá motivá-las a busca por estratégias de controle.

Assim, para realizar a tarefa de identificar a variação da quantidade de crianças presentes em sala de aula, a professora adotou novas estratégias, a fim de desenvolver com as crianças elementos do movimento lógico e histórico de constituição do número. Desse modo, conversou com as crianças sobre a importância de saber a quantidade de alunos presentes para o preparo dos alimentos. E, assim, as crianças apresentaram maior interesse na busca por estratégias, adotando a estratégia de desenhar um traço no quadro correspondendo à quantidade de crianças. Foi conversado com as crianças que essa era uma estratégia que os seres humanos que viveram há muito tempo utilizavam para saber quantos animais ou alimentos possuíam.

A realização da correspondência como estratégia de controle tornou-se oportuna para conversar com as crianças sobre como é comum usarmos as mãos para representarmos quantidades. Essa conversa



**Figura 3- Representação da quantidade de crianças utilizando diferentes símbolos**



Fonte: Arquivo pessoal da professora, 2018.

Tal fato indica que o processo da criança de compreensão do símbolo inicia desde a utilização de registros de traços ou desenhos, no caso das mãos, sem, contudo, preocupar-se com o símbolo numérico convencional. Vigotski (2010, p. 163) dizia que

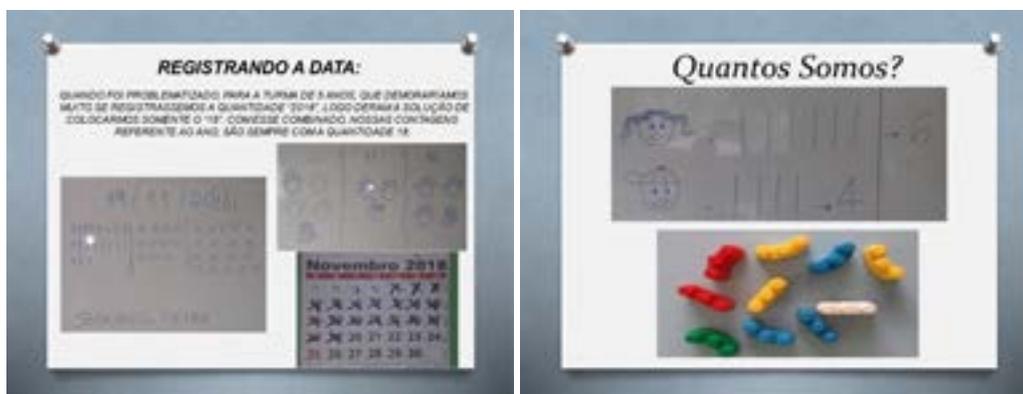
Ao organizar o meio e a vida da criança nesse meio, o pedagogo interfere ativamente nos processos de desenvolvimento do interesses infantis e age sobre eles da mesma forma que influencia todo o comportamento das crianças. Entretanto sua regra será sempre uma: antes de explicar, interessar; antes de obrigar a agir, preparar para ação; antes de apelar para reações, preparar a atitude; antes de comunicar alguma coisa nova, suscitar a expectativa do novo.

Essas afirmações de Vigotski (2010) alinham-se aos dados gerados com as crianças nessa experiência didática. Elas demonstraram interesse e participaram ativamente ao realizarem a contagem dos presentes, diante da necessidade de produzir a informação para as funcionárias da cozinha. É importante destacar que, ao passar pela estratégia de agrupar as quantidades, antes correspondidas, a professora conversou com as crianças sobre a criação dos símbolos numéricos e a importância de sua utilização para representar todo o movimento de desenvolvimento da contagem. Desse modo, possibilitou às crianças a percepção que os numerais são a representação das ideias de correspondência, ordenação, agrupamentos, sucessão numérica, sistemas de numeração, que envolvem a história da humanidade, portanto demorou muitos anos a chegar nos símbolos da forma que conhecemos. O movimento de ressignificação da ação só foi possível mediante os estudos realizados na e para a ação de formação. A intencionalidade presente na ação de ensino fomentou nas crianças o interesse

e a atribuição de sentido na contagem. Em diferentes situações de contagem, foi possível presenciar situações de tarefas que objetivavam a representação de quantidades. As crianças passaram a utilizar ora símbolos numéricos, ora traços, ora traços e símbolos. Em alguns momentos, as crianças preferiam utilizar apenas traços e passaram a perceber que demorava um pouco mais. Assim, começaram a usar o símbolo numérico. Desse modo, a ação de apresentar o símbolo numérico como a versão mais elaborada de representação da variação de quantidades para as crianças favoreceu a compreensão individual de qual a melhor estratégia de representação a ser adotada.

Algumas professoras participantes se sentiram motivadas para tentarem realizar essa ação de nova maneira de representação em suas aulas. Na figura 4, observamos, a partir de um relato, como algumas professoras utilizaram as diferentes representações para identificar a data e o “Quanto somos” com turmas da educação infantil.

**Figura 4- Registros de representações realizados pelas professoras cursistas**



Fonte: Arquivos do curso, 2018.

Ressaltamos a importância da atenção do professor à resposta das crianças e de suas respectivas interações, valorizando a percepção e incentivando o avanço na compreensão sobre o conhecimento matemático.

#### **4 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES**

Nesse artigo, buscamos evidenciar a importância de estudos teóricos conceituais para subsidiar a

organização do ensino na educação infantil. Por meio de uma experiência didática bastante comum na rotina diária da educação infantil, situamos possibilidades de reafirmar que o homem é motivado por diferentes necessidades, dentre as quais destacamos a atividade de ensino do professor e as que dela emergem, como, por exemplo, a formação continuada e a organização de ações de ensino.

Nessa direção, tem sido possível inferir que formações continuadas que tenham como pressuposto a teoria histórico-cultural favorecem que professores se aproximem das experiências vivenciadas pelos homens e dos processos de constituição de conceitos, que emergiram a partir das necessidades objetivas da humanidade, levando a um movimento de reflexão sobre os conceitos estudados e ensinados.

Neste artigo, privilegamos uma experiência singular da professora formadora que, no processo dialético de formar e ser formada, foi afetada pela necessidade de repensar sua forma de planejar uma ação de ensino a partir das discussões, estudos e planejamentos vivenciados no coletivo da formação continuada. Essa ação evidenciou a necessidade de ampliar o sistema de conceitos e representações possibilitadas às crianças para que compreendam o processo de constituição do número até a necessidade de organizar a partir do sistema de numeração decimal. Faz-se necessário ampliar essa compreensão por parte dos professores participantes para que possam modificar práticas pedagógicas de modo intencional. Outros exemplos e situações podem ser observados nos produtos educacionais oriundos destas pesquisas de mestrado (<http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/58698> e <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/586987>).

## 5 REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil**. Brasília, DF: MEC/SEB, 2010.

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Curricular Comum**. 2017. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_publicacao.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf). Acesso em: 16 maio 2019.

GOMES, Dayane de Souza. **Formação continuada de professores da educação infantil na perspectiva histórico cultural**: número natural em debate. 2020. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2020.

IFRAH, Georges. **Os números:** História de uma grande invenção. 6 ed. São Paulo: Globo, 2010.

JESUS, Wilson Pereira de; SOUSA, Maria do Carmo de. Reflexões sobre os nexos conceituais do número e de seu ensino na Educação Básica. Boletim Gepem, n. 58, p. 115-127, jun. 2011.

KOPNIN, Pavel Vassilyevitch. **A dialética como lógica e teoria do conhecimento.** Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1978. (Coleção Perspectivas do homem: vol. 123).

LEONTIEV, Alexis N. **O desenvolvimento do psiquismo.** Trad. Rubens Eduardo Frias. 2ª Ed. São Paulo: Centauro, 2004.

MOURA, Manoel Oriosvaldo de. **O educador matemático na coletividade de formação:** uma experiência com a escola pública. 2000. Tese (Livre Docência em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

TOREZANI, Fabiany Cezário Dias. **Grandezas e medidas na educação infantil:** uma experiência em formação continuada. 2020. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2020.

VIGOTSKI, Lev Semenovitch. **A formação social da mente:** o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VIGOTSKI, Lev Semenovitch. **Psicologia pedagógica.** São Paulo: Ed. WMF Martins Fontes, 2010.

## AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem o apoio institucional da Fundação de Apoio a Pesquisa do Espírito Santo (Fapes) e do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes) pelo fomento à pesquisa ao projeto Educação matemática e reflexões sobre a atividade pedagógica a partir da perspectiva Histórico Cultural, cujo cadastro está sob o número PJ00004952.

## PROBABILIDADE SOB A PERSPECTIVA HISTÓRICA E SUA RELAÇÃO COM A BNCC: SUGESTÕES DE ATIVIDADES PARA O ENSINO FUNDAMENTAL

### *PROBABILITY FROM A HISTORICAL PERSPECTIVE AND THE RELATIONS WITH BNCC: PROPOSAL OF ACTIVITIES FOR ELEMENTARY SCHOOL*

**WANDERSON PINTO MOREIRA**  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
wandersonpmoreira@outlook.com

**LÍGIA ARANTES SAD**  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
ligia.sad@ifes.edu.br

**MARIANA AMORIM COSTA**  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
amorimcostamariana@gmail.com

**Resumo:** Este artigo tem como objetivo abordar o contexto histórico da Probabilidade enquanto conhecimento no campo da Matemática com bases em Wussing (1998), Coutinho (2007), Viali (2008), dentre outros, para fundamentar a sua importância e presença, ainda hoje, nos anos finais do Ensino Fundamental. Ademais, apresentamos a maneira como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2017) formula os conhecimentos e habilidades deste conteúdo, a fim de sugerir atividades e sequências didáticas voltadas, especificamente, a cada um dos anos desse nível educacional. O trabalho com as noções probabilísticas possibilita que os alunos fomentem a tomada de decisões e previsões quanto a determinadas ocorrências, postura desejada no desenvolvimento de um cidadão crítico e atuante em seu meio social.

**Palavras-chave:** Probabilidade. História da Probabilidade. BNCC. Ensino Fundamental. Sequências Didáticas.

**Abstract:** *This article has as goals to approach the historical context of Probability as knowledge in the Mathematics field, based on Wussing (1998), Coutinho (2007), Viali (2008), among others, to support the use of this theory in the Elementary School. Besides, we present the way that Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2017) formulates the knowledge and skills of this content to suggest activities and didactic sequences aimed specifically at each of these years. These contents encourage students to make decisions and predict the probability of certain occurrences, a desired posture in the development of a critical and active citizen in their social environment.*

**Keywords:** *Probability. Probability History. BNCC. Elementary School. Didactic Sequences.*

## 1 INTRODUÇÃO

O objetivo deste artigo é trazer à discussão a importância da Probabilidade enquanto conhecimento partilhado no campo da Matemática, destacando transformações que foram marcantes na historiografia, desde sua gênese até a presença nos dias de hoje, em termos de unidade temática

curricular da escola básica.

Em termos de contexto educacional, a história da Probabilidade tem sido pouco explorada em algumas de suas potencialidades, como a de ser propícia ao entendimento dos propósitos humanos que levaram a explorar, envolver e compreender a aplicabilidade de noções probabilísticas. Além disso, a história da Matemática pode ser considerada uma aliada à prática dos professores de Matemática, de acordo com Radford (2011), Miguel e Miorim (2004), Mendes (2006); e Sad (2013), entre outros.

Além disso, conforme pesquisa de Lopes (2008), as propostas curriculares nacionais e de outros países orientam que noções de Probabilidade sejam indicadas para a compreensão da atuação humana em sociedade. Pois, tornaram-se cruciais, por exemplo, à tomada de decisões e previsões quanto à Probabilidade de determinadas ocorrências.

Ao considerarmos os estudos destes aspectos, enquanto professores atuantes e mestrandos<sup>13</sup> em formação continuada, propusemos investigar e elaborar este artigo que foi estruturado em três partes principais. Primeira, na qual apresentamos uma síntese do desenvolvimento histórico da Probabilidade. Segunda parte composta pela classificação de definições sobre Probabilidade. E a terceira, à qual relacionamos as indicações para o ensino de Probabilidade na educação básica atual.

## **2 UM CAMINHAR HISTÓRICO NO DESENVOLVIMENTO DA PROBABILIDADE**

Ao se estudar Probabilidade, uma das ideias primitivas e simples é a de que dentro de uma gama de possibilidades para determinado evento, um deles pode acontecer. Empiricamente, essa assertiva pode ser dada por meio do acaso. A noção de acaso é bastante complexa e recebeu diversas interpretações ao longo da história das ciências e da filosofia, uma vez que se vincula à nossa própria interpretação de mundo.

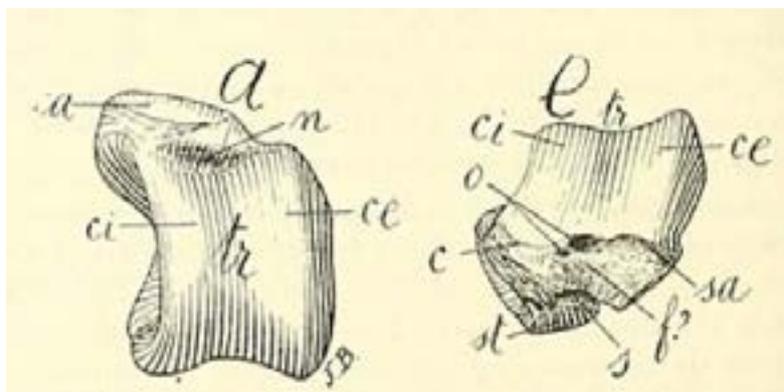
Consoante Coutinho (2007), os povos que viviam, na Mesopotâmia ou no Egito Antigo, pensavam que o acaso estava ligado às intervenções divinas ou sobrenaturais. Por vezes, envolvidos nas práticas de consulta a presságios ou às predições de pitonisas, a fim de interpretar a vontade dos deuses,

<sup>13</sup> Mestrandos do Curso de Pós-Graduação em Ciências e Matemática (EDUCIMAT) do Instituto Federal de Educação do Espírito Santo – Ifes

também faziam uso rudimentar de eventos possíveis e prováveis de acontecer. Um tipo de relação com o acaso, associando-o com a crença em intervenções divinas.

Os primeiros traços de manipulação de objetos visando à obtenção de resultados aleatórios têm registros na Antiguidade e puderam ser observados em civilizações que viveram há cerca de 3500 anos antes da nossa era. Citamos, por exemplo, o jogo do *Tali* ou de astrágalos (ossos de animal, localizados no pé), Figura 01, utilizados pelos soldados romanos daquela época como um jogo com apostas sobre as posições possíveis de imobilização após um lançamento. Textos históricos mostram que jogos de azar, como os jogos de astrágalos ou os jogos com dados fabricados em barro cozido, entre outros, eram utilizados com objetivos de lazer, porém integrando uma dimensão mística ou psicológica do acaso (COUTINHO, 2007).

**Figura 01 - Ossos de Astrágalos**



Fonte: Coutinho, 2007.

Com a chegada e expansão do Cristianismo, as abordagens do “acaso” mudam radicalmente, pois, de acordo com Santo Agostinho de Hipona (354- 430), a mão de Deus estava em toda parte e nada acontecia sem causa: nada era aleatório, então não havia chance.

Tudo indica, conforme Coutinho (2007) e Viali (2008), que os romanos e gregos foram os primeiros a utilizarem um processo de aleatoriedade no jogo com dados, avaliando incertezas sobre os resultados. Viali (2008) comenta que, no início do séc. XVI, houve a associação do acaso e do risco também ao uso das navegações como meio de traslados, contribuindo para desenvolver teorias matemáticas para a

Probabilidade. Segundo esse mesmo autor, a

[...] Teoria das Probabilidades como disciplina matemática originou-se das tentativas de quantificação dos riscos associados a sinistros (navrágios, acidentes, mortes, etc.) e da quantificação das possibilidades de se ganhar em jogos de azar”. (VIALI, 2008, p. 145)

Todavia as ferramentas matemáticas necessárias ao desenvolvimento deste ramo de “jogos de azar” ou de “acaso” eram conhecidas há séculos. Luca Pacioli (1445- 1517), por exemplo, incorporou os estudos de jogos de azar na obra *Summa de arithmetica, geometria, proportioni e proportionalità*, escrevendo sobre o “problema dos pontos” (divisão da aposta), igualmente trabalhado por Niccolò Fontana – Tartaglia – (1499-1557), Pierre de Fermat (1601-1665) e Blaise Pascal (1623-1662).

Os primeiros estudos de combinatória aplicada à análise desses jogos tiveram registros somente no séc. XVI, principalmente, com Cardano (1501-1576), na obra *Liber de Ludo Aleae* “[...] que buscava permitir a tomada de boas decisões nos problemas de jogos de azar encontrados naquela época” (COUTINHO, 2007, p. 52). Destacamos que, de acordo com a biografia de Cardano, publicada por O’Connor e Robertson (1998) e Viali (2008), ele era um jogador inveterado e esse seu tratado pode ser entendido como um manual de jogos.

O marco inicial da Teoria das Probabilidades é considerado nas correspondências entre estudiosos franceses, em que 7 cartas foram trocadas por estes, no ano de 1654. O cavalheiro De Méré, pessoa muito afeiçoada ao jogo, propôs um problema para Pascal que, por sua vez, comunicou a Fermat, levando ao início de suas investigações sobre: “Quantas combinações podem ser feitas para chegar ao resultado 9 e 10 com o lançamento de três dados?”. A resolução continha a famosa fórmula:  $P(A) = \frac{\text{total de casos favoráveis}}{\text{total de casos possíveis}}$  (COUTINHO, 2007).

No decorrer do tempo, a Teoria das Probabilidades foi superando o marco original da teoria dos jogos para constituir, na atualidade, um ramo da Matemática com aplicações nas ciências de um modo geral. Apresentamos a seguir uma breve continuação do desenrolar histórico de expoentes e resultados fundamentais para a Probabilidade com bases em Wussing (1998) e Hacking (2006), mas sem descrições, por conta dos limites requeridos ao presente artigo.

Christiaan Huygens (1629 – 1695) publica em 1657 um tratado, “*De ratiociniis in ludo aleae*” (Sobre cálculos no jogo de dados), no qual explicita e utiliza a noção de esperança matemática. Este tratado de Huygens, de acordo com Wussing (1998), permitiu aplicações concretas como a Probabilidade de morrer após certa idade e o relacionamento com o pagamento de rendas.

Em décadas seguintes, destacaram-se trabalhos elaborados por Jakob Bernoulli (1654-1705), matemático suíço de uma grande família de matemáticos. Ele foi um dos primeiros a confrontar a noção de Probabilidade com um pensamento determinista, buscando estimá-la com base no que havia ocorrido. Teve vários de seus trabalhos sintetizados na publicação *Ars conjectandi* (Arte da conjectura), que aproxima Probabilidade de um evento pela sua frequência, observada quando a experiência é repetida um grande número de vezes.

Vários outros estudiosos cientistas se dedicaram a problemas da teoria probabilística, como Pierre Remond Montmort (1678-1719), Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716), Abraham De Moivre (1667-1754) e Leonhard Euler (1707-1783).

Em especial, Pierre-Simon Laplace (1749–1827) expôs de forma sistemática teoremas de cálculo de Probabilidades, demonstrando o conhecido teorema de Moivre-Laplace, o qual utilizou para problemas práticos envolvendo estudos estatísticos de astronomia. Além disso, trabalhou com a distribuição normal na teoria dos erros. A distribuição normal é denominada também de curva de Gauss e atribuída a este matemático e a De Moivre.

Na obra de Antoine Augustin Cournot (1801-1877), outro matemático francês, o acaso é o encontro de duas séries causais, em que cada evento é a causa de um outro. Segundo Cournot, um evento para ser devido ao acaso não deve ser em nada predeterminado ou favorecido. Podemos perceber que Cournot assimila o acaso à equiprobabilidade (ou à igualdade das chances).

No séc. XX, houve uma evolução de mudança qualitativa em relação às interpretações precedentes do acaso. As ideias de Jules Henri Poincaré (1854-1912) trouxeram contribuição importante para essa ampliação, especificamente, em sua obra *Cálculo de Probabilidades* (1912) que explicita esta

nova etapa de uma racionalização do acaso. Todas essas transformações históricas contribuíram para determinadas definições atribuídas à Probabilidade e que são apresentadas no item a seguir.

### 3 DEFINIÇÕES CLÁSSICA, FREQUENTISTA E AXIOMÁTICA DE PROBABILIDADE

Na atualidade, para Gneri (2014), as definições de cada momento de estudos sobre a Probabilidade estão designadas e separadas nas seguintes formas:

- Definição clássica ou a priori (meado do século XVII):

No contexto de um jogo e do ponto de vista de um jogador, considera-se o conjunto de todos os resultados ou casos possíveis, sendo feita uma partição em dois subconjuntos: o dos resultados ou casos favoráveis e o dos não favoráveis (ao jogador). Assim a Probabilidade de o jogador ganhar define-se por:

$$\frac{\text{Número de casos favoráveis}}{\text{Número de casos possíveis}}$$

- Definição frequentista ou a posteriori (segunda metade do século XVII):

Logo após a introdução da definição clássica, apareceu a semente de uma nova definição. Considera-se um experimento que possa ser repetido nas mesmas condições um número “grande” de vezes.  $\Omega$  denotará o espaço de resultados do experimento. Seja A um evento cuja Probabilidade se deseja calcular. Neste caso, o experimento será repetido várias vezes, estimando-se a Probabilidade de A pela sua frequência relativa de ocorrência, ou seja:

$$\frac{\text{Número de ocorrências de A}}{\text{Número total de repetições}}$$

- A definição axiomática (Kolmogoroff, 1933):

A Matemática toda passou por um processo de axiomatização, a partir da segunda metade do século

XIX, e a definição de Kolmogoroff faz parte deste processo. Ele afirmou que a Teoria das Probabilidades poderia ser desenvolvida a partir de axiomas, da mesma forma que a geometria e a álgebra. Nestes axiomas, ficam estabelecidos os entes matemáticos a serem estudados e as relações entre eles. Toda a teoria é construída a partir destes axiomas. Ele considerou a Teoria das Probabilidades como caso especial da teoria da medida e integração desenvolvida por Lebesgue, Borel e Fréchet, estabelecendo analogias entre medida de um conjunto e Probabilidade de um evento, bem como, entre integral de uma função e esperança de uma variável aleatória.

#### 4 PROBABILIDADE NA BNCC

Ao considerar o conhecimento do processo histórico na formação do professor e, principalmente, antes de se planejar as atividades que serão desenvolvidas em sala de aula, é importante que o docente saiba quais são as habilidades e conhecimentos que os alunos precisam desenvolver de modo específico por indicações em documentos oficiais, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2017) que atualmente tem lugar predominante nas escolas, apesar de criticada<sup>14</sup>.

A primeira competência da BNCC, inclusive, versa sobre “valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo [...] para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva” (BRASIL, 2017, p. 9). Nos anos iniciais do Ensino Fundamental, além das unidades Números, Geometria e Grandezas e Medidas, aparecem duas outras grandes áreas: Álgebra e Probabilidade e Estatística.

Em documentos anteriores à BNCC, os conteúdos relacionados a essas unidades só apareciam nos anos finais do segmento. Contudo não se trata de ter lugar específico, mas de trabalhar desde o início do Ensino Fundamental um modo de pensar que será utilizado posteriormente, quando conteúdos como Equações – típico da álgebra – ou cálculos de Probabilidade entrarem em cena.

A BNCC apresenta o trabalho com Probabilidade a partir do 5º ano do Ensino Fundamental. Por esse exemplo específico, também é possível perceber que um mesmo tema volta a ser tratado em

<sup>14</sup> Comentário interessante e crítico foi apresentado, por exemplo, em “*Posição da ANPEd sobre texto referência – DCN e BNCC para formação inicial e continuada de professores da educação básica*” – Boletim ANPEd set./out. 2019.

diferentes momentos da trajetória escolar com uma complexidade e uma profundidade maior a cada ano. É o que a Base chama de “currículo em espiral”, conforme apresentado no Quadro 01:

**Quadro 01 – Objetivos e Habilidades referentes à Probabilidade segundo a BNCC**

Ano	Objeto de Conhecimento	Habilidade
5º Ano	Cálculo de probabilidade de eventos equiprováveis.	(EF05MA23) Determinar a probabilidade de ocorrência de um resultado em eventos aleatórios, quando todos os resultados possíveis têm a mesma chance de ocorrer (equiprováveis).
6º Ano	Cálculo de probabilidade como a razão entre o número de resultados favoráveis e o total de resultados possíveis em um espaço amostral equiprovável.	(EF06MA30) Calcular a probabilidade de um evento aleatório, expressando-a por número racional (forma fracionária, decimal e percentual) e comparar esse número com a probabilidade obtida por meio de experimentos sucessivos.
7º Ano	Experimentos aleatórios: espaço amostral e estimativa de probabilidade por meio de frequência de ocorrências	(EF07MA34) Planejar e realizar experimentos aleatórios ou simulações que envolvem cálculo de probabilidades ou estimativas por meio de frequência de ocorrências.
8º Ano	Soma das probabilidades de todos os elementos de um espaço amostral	(EF08MA22) Calcular a probabilidade de eventos, com base na construção do espaço amostral, utilizando o princípio multiplicativo, e reconhecer que a soma das probabilidades de todos os elementos do espaço amostral é igual a 1.
9º Ano	Análise de probabilidade de eventos aleatórios: eventos dependentes e independentes	(EF09MA20) Reconhecer, em experimentos aleatórios, eventos independentes e dependentes e calcular a probabilidade de sua ocorrência, nos dois casos.

Fonte: Brasil, 2017.

Portanto, inferimos que é, potencialmente, relevante apresentar em sala de aula momentos históricos, conteúdos e atividades que permitam aos estudantes desenvolverem essas habilidades de maneira gradativa para que eles possam, a cada ano, se familiarizar não só com os conteúdos de Matemática, mas também de áreas afins, sendo a Probabilidade uma delas. Elaboramos, então, algumas sugestões de atividades de ensino e aprendizagem para cada um desses segmentos, tendo como foco o Ensino Fundamental II (a partir do 6º Ano), objetivando que o professor possa ter subsídios de partida, continuando a se debruçar, escolher e planejar cada uma das atividades de acordo com sua turma.

## 5 SUGESTÕES DE ATIVIDADES DE PROBABILIDADE

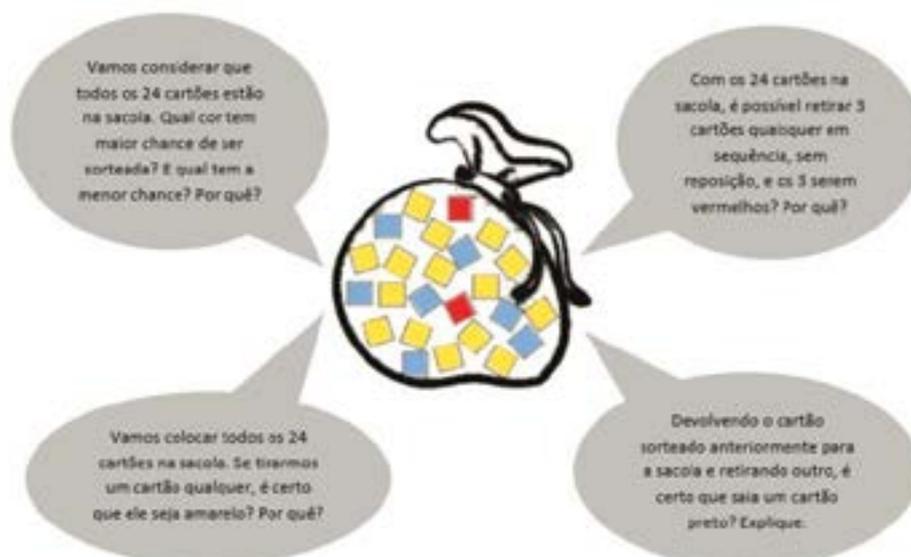
Ainda relacionando os conhecimentos e habilidades apresentados no Quadro 01, sugerimos algumas atividades para cada ano específico do Ensino Fundamental, que podem ser trabalhadas em sala de aula.

### 6º Ano – Aprendendo Probabilidade com cartões coloridos –

A sequência de Alves (2020) apresentada abaixo tem como objetivos: compreender a natureza e as consequências da aleatoriedade; analisar situações para construir a ideia de chance, ampliar o vocabulário próprio da Probabilidade; reconhecer e analisar espaços amostrais em situações que envolvam a Probabilidade; bem como relacionar a quantificação de Probabilidades à razão entre os casos favoráveis e os casos possíveis.

O jogo consiste em colocar cartões coloridos em um saco opaco para que os alunos retirem os mesmos de maneira aleatória e descubram o que é ou não possível de acontecer nesse sorteio. Para essa atividade, 24 cartões do mesmo tamanho e de mesma espessura, sendo 15 amarelos, 7 azuis e 2 vermelhos foram utilizados. Algumas discussões iniciais podem ser visualizadas na Figura 02:

**Figura 01 – Aprendendo Probabilidade com Cartões Coloridos**



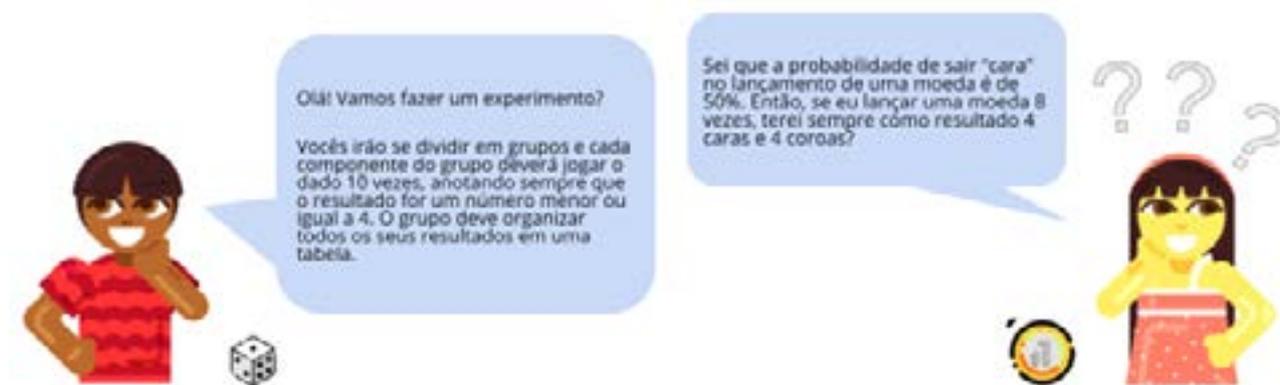
Fonte: Alves, 2020.

### 7º Ano – Experimentação para calcular Probabilidades –

Escaleira (2018) traz uma sequência didática cujo objetivo é calcular e estimar as Probabilidades a partir da análise da frequência de ocorrência de eventos aleatórios, por meio do lançamento de dados e de moedas, de acordo com a atividade. Aqui, há duas propostas dentro da mesma sequência.

Os alunos devem organizar as informações obtidas em uma tabela, identificar o espaço amostral, determinar a Probabilidade de um evento e representá-la nas formas fracionária, decimal ou porcentual, usando os conceitos de Matemática presentes no 7º Ano, e também, as sugestões de perguntas presentes na Figura 03.

Figura 03 – Atividade de Eventos Aleatórios



Fonte: Escalera, 2018.

### 8º Ano – Somando Probabilidades –

Silva (2021) propõe uma sequência didática com o objetivo de mostrar ao aluno o significado de espaço amostral e eventos para que observando diferentes eventos presentes num mesmo espaço relacione as Probabilidades de eventos distintos, estabelecendo e exercitando a relação de soma entre Probabilidades. O autor apresenta questões de aquecimento utilizando os conceitos-chave de soma de Probabilidades, união e “pelo menos”, como a construção de anagramas e perguntas que possibilitem o aluno retomar o conteúdo proposto e avançar para as questões de maior dificuldade.

Figura 04 – Atividade envolvendo soma de Probabilidades



Fonte: Silva, 2021.

### 9º Ano – E o cofrinho? Qual a Probabilidade de retirar 1,25? –

A atividade de Santos (2020) tem o objetivo de diferenciar eventos dependentes e independentes, calcular as Probabilidades dos eventos dependentes ou independentes, utilizando a soma e produto de Probabilidades. Assim é possível, durante a atividade, retomar conceitos como produto de Probabilidades e discutir com a turma: o que são eventos simultâneos? Qual a diferença entre eventos dependentes e independentes? Propondo atividades de aquecimento que os oriente até a questão principal.

Figura 05 – Atividade principal: E o cofrinho? Qual a Probabilidade de retirar 1,25?

Maria vem juntando dinheiro de sua mesada durante um mês para comprar um presente de Natal. Percebeu que dentro do seu cofrinho tinham 20 moedas de 25 centavos e 30 moedas de R\$1,00. Certo dia ela resolveu retirar do seu cofre, R\$1,25 para comprar um picolé, só que ela não queria quebrá-lo, então teve que sacudi-lo um pouco para que a moeda caísse. Qual a probabilidade de ela, ao retirar duas moedas, uma seguida da outra, obter o valor desejado?



Fonte: Santos, 2020.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A perspectiva histórica da Probabilidade, juntamente com as informações presentes nos documentos oficiais sobre o mesmo conteúdo são ferramentas importantes e potenciais para que o professor possa planejar e desenvolver o conteúdo e as atividades que poderão ser úteis em sala de aula, tendo atenção especial neste artigo para a Educação Básica – Ensino Fundamental – Anos Finais.

As atividades sugeridas aqui são específicas de cada um dos anos informados, mas isso não limita o professor a desenvolver/aplicar/modificar cada uma das sequências de tarefas a fim de alcançar os estudantes em todos os anos informados. Além disso, por conta da limitação apresentada, cabe ao menos lembrar que outras sugestões podem ser encontradas nos livros didáticos próprios de cada escola, e também, em trabalhos de pesquisa de estudiosos que se dedicam à Probabilidade.

O entendimento da Probabilidade pelos estudantes do Ensino Fundamental é relevante, pois os auxilia como sujeitos atuantes na sociedade, podendo ser benéficos em tomadas de decisões em ocorrências cotidianas.

## 7 REFERÊNCIAS

ALVES, Fernanda. **É hora de ensinar probabilidade...** vamos colocar a mão na massa? **Mathema**. Disponível em: <https://mathema.com.br/novidades/e-hora-de-ensinar-probabilidade-vamos-colocar-a-mao-na-massa/>. Acesso em: 04 out. 2021.

BRASIL, Ministério Da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. 2017. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf). Acesso em: 04 out. 2021.

COUTINHO, Cileda de Queiroz e Silva. Conceitos Probabilísticos: quais contextos a história nos aponta? In: **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, v. 2, n. 1, p. 50–67, 2007. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/viewFile/12991/12092>. Acesso em: 29 set. 2021.

ESCALEIRA, Luciane Amélia. Plano de aula: Utilizando a experimentação para calcular probabilidades. **Nova Escola**. Disponível em: <https://planosdeaula.novaescola.org.br/fundamental/7ano/matematica/utilizando-a-experimentacao-para-calcular-probabilidades/615>. Acesso em: 04 out. 2021.

GNERI, Mario Antônio. **A Evolução Histórica do Conceito de Probabilidade**. p. 1–5, 2014. Disponível em: <https://www.ime.unicamp.br/~cnaber/APOSTILA%20PROBABILIDADE.doc>. Acesso em: 28 set. 2021.

HACKING, Ian. **The emergence of probability: a philosophical study of early ideas about probability, induction and statistical inference**. 2 ed. New York: Cambridge University Press, 2006.

MENDES, Iran Abreu *et al.* **A história como agente de cognição na Educação Matemática**. Porto Alegre: Sulina, 2006.

MIGUEL, Antônio; MIORIM, Maria Ângela. **História na Educação Matemática: propostas e desafios**. 1ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2004. 200p. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

O'CONNOR, John J.; ROBERTSON, Edmund F. **Girolamo Cardano: biography**, 1998. Disponível em < <https://mathshistory.st-andrews.ac.uk>>. Acesso em 10 abr. 2021.

LOPES, Celi Espasandin. O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores. **Revista Cedes**, v. 28, n. 74, p. 57-73, jan./abr. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ccedes/v28n74/v28n74a05.pdf>. Acesso em: 29 set. 2019.

RADFORD, Luis. **Cognição Matemática: história, antropologia e epistemologia**. Organização e revisão técnica da tradução por Bernadete Morey e Iran Abreu Mendes. – São Paulo: Livraria da Física, 2011.

SAD, Ligia Arantes. A História da Matemática na Educação Básica: uma aliada para a prática do professor de matemática. **XI Encontro Nacional de Educação Matemática (Anais eletrônicos)**. Curitiba – PR, 2013.

SANTOS, Cícero Inacio dos. Plano de aula: E o cofrinho? Qual a probabilidade de retirar 1,25? **Nova Escola**. Disponível em: <https://planosdeaula.novaescola.org.br/fundamental/9ano/matematica/e-o-cofrinho-qual-a-probabilidade-de-retirar-1-25/1447>. Acesso em: 05 out. 2020.

SILVA, Emanuel de Carvalho. Plano de aula: Somando probabilidades. **Nova Escola**. Disponível em: <https://planosdeaula.novaescola.org.br/fundamental/8ano/matematica/somando-probabilidades/1391>. Acesso em: 05 out. 2021.

VIALI, Lorí. Algumas considerações sobre a origem da teoria da Probabilidade. **Revista Brasileira de História da Matemática - RBHM**, v. 8, n.16, out./2008; mar./2009, p. 143-153.

WUSSING, Hans. **Lecciones de Historia de las Matemáticas**. Trad.: Elena Ausejo, José Luis Escorihuela, Mariano Hormigón, Daria Kara-Murzá, Ana Millán. Madrid: Siglo XXI de España Editores, SA. 1998.

## SABERES, FAZERES, MEMÓRIAS E CIÊNCIA NOS ESPAÇOS EDUCATIVOS DA EDUCAÇÃO DO CAMPO: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

### KNOWLEDGE, DOING, MEMORIES AND SCIENCE IN DIALOGUE WITH EDUCATIONAL SPACES IN FIELD EDUCATION: AN EXPERIENCE REPORT

PAULO CESAR DA SILVA PASSAMAI  
PREFEITURA MUNICIPAL DE CARIACICA  
[paulo.p1511@gmail.com](mailto:paulo.p1511@gmail.com)

EDUARDO AUGUSTO MOSCON OLIVEIRA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
[eduardomoscon@hotmail.com](mailto:eduardomoscon@hotmail.com)

**Resumo:** Analisa o processo formativo envolvendo escola e comunidade, a partir de uma visita à Associação de Mulheres Rurais das Comunidades de Cachoeirinha e Sabão na região rural de Cariacica-ES. Essa prática foi desenvolvida com base nos pressupostos defendidos por Gohn (2010, 2011) concernentes à relevância da Educação Não Formal nos processos educativos, bem como a perspectiva dialógica defendida por Freire (1987). Trata-se de uma pesquisa qualitativa baseada em Bogdan e Biklen (1994) e Brandão (2006), do tipo participativa, envolvendo diferentes sujeitos. Como resultado, registra-se a importância dos vários processos dialógicos desenvolvidos no território do campo e conversas com as mulheres responsáveis pela associação. Tal perspectiva destaca a relevância desses espaços no aprendizado na relação formal e não formal em práticas educativas na Educação do Campo.

**Palavras-chave:** Educação do campo. Espaços não formais. Educação não formal. Práticas educativas.

**Abstract** It analyzes the training process involving school and community, from a visit to the Association of Rural Women of the Communities of Cachoeirinha and Sabão in the rural region of Cariacica-ES. This practice was developed based on the assumptions defended by Gohn (2010, 2011) concerning the relevance of Non-Formal Education in educational processes, as well as the dialogic perspective defended by Freire (1987). This is a qualitative research based on Bogdan and Biklen (1994) and Brandão (2006), of the participatory type, involving different subjects. As a result, the importance of the several dialogic processes developed in the countryside and conversations with the women responsible for the association are recorded. This perspective highlights the relevance of these spaces in learning in the formal and non-formal relationship in educational practices in Rural Education.

**Keywords:** Countryside education. Non-formal spaces. Non-formal education. Educational practices.

## 1 INTRODUÇÃO

Conforme Kolling (2002), no documento “Educação do Campo: identidade e políticas públicas”, compreende-se que os povos do campo possuem características próprias, que se apresentam nas formas de viver e trabalhar, na sua raiz cultural específica, no relacionamento estabelecido com o tempo, com o espaço, com o meio ambiente e na sua forma de se organizar no ambiente da família,

da comunidade, do trabalho e da educação.

Esses sujeitos fazem parte de diversos grupos com características comuns entre si, cujas identidades se inter-relacionam e são caracterizados, de forma geral, como populações do campo. Esses povos fazem parte das chamadas comunidades tradicionais. Diegues (2001) define essas comunidades como possuidoras de uma organização econômica e social própria, sendo formada por produtores independentes envolvidos em atividades econômicas como agricultura e pesca, coleta e artesanato. Os saberes e fazeres populares dessas comunidades são transmitidos por gerações, por meio da oralidade de sua cultura, de seus hábitos, técnicas, modos de viver e conviver em comunidade.

Santos (2007) defende a necessidade de valorizar as experiências e saberes populares, por meio da chamada ecologia de saberes, possibilitando um diálogo do saber científico com o saber popular e superando o conhecimento hegemônico dominante. Nessa concepção, entende-se como conhecimento hegemônico o processo de desenvolvimento industrial, ocorrido a partir do século XVIII e XIX, consolidando-se no século XX, o que gera uma predominância do saber técnico-científico tradicional, cuja base é a dominação do homem sobre o meio natural, o que traz como consequência impactos socioambientais de ordem planetária. Para Chassot (2003), tal prerrogativa verifica-se, sobretudo, ao rememorarmos como eram repassados os conhecimentos relativos às ciências pelo saber escolar tradicional que ainda hoje se restringe, muitas vezes, ao conhecimento livresco e conteudista, como nos lembra Chassot (2003, p. 90), “[...] o quanto a transmissão (massiva) de conteúdos era o que importava”. Dessa forma, um dos índices que media a eficiência de um professor era a quantidade de páginas entregues aos estudantes, considerados como receptores do conhecimento repassado. Essa perspectiva corrobora com a concepção da educação bancária criticada pelo grande educador brasileiro Paulo Freire.

Diante do exposto, este trabalho tem por objetivo analisar uma visita realizada à Associação de Mulheres Rurais e à Fábrica do Grupo 7 M das Comunidades de Cachoeirinha e Sabão, localizada na região rural do município de Cariacica-ES. A atividade foi desenvolvida no ano de 2017, durante a realização de processo formativo envolvendo escola e comunidade da Escola do Campo e Estação de

Ciência Margarete Cruz Pereira na região de Roda D'água desse município.

## **2 DIÁLOGOS ENTRE O FORMAL E NÃO FORMAL E OS ESPAÇOS EDUCATIVOS NO TERRITÓRIO RURAL NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO DO CAMPO**

Compreende-se que a educação formal é aquela que ocorre no espaço escolar, baseada em regras e padrões estabelecidos. Já a educação não formal é considerada mais difusa e, para alguns autores, manifesta-se fora dos muros da escola, onde há uma intencionalidade. E, diferentemente da educação formal, não possui padrões rígidos estabelecidos e está presente nas relações humanas voltadas à construção da cidadania. Por último, tem-se a chamada educação informal que é repassada no cotidiano sem uma intencionalidade e, muitas vezes, está ligada aos grupos familiares, aos vizinhos e amigos. Essa divisão conceitual, relativa às formas e às diferentes concepções de educação, ainda hoje é palco de inúmeros debates teóricos com pesquisadores que se debruçam em estabelecer a diferença entre essas manifestações de educação. Dentre os principais teóricos da educação não formal no período do final do século XX e início do século XXI, podemos destacar Maria da Glória Gohn, Jacobuci, Marandino, Carlos Alberto Thorres, Jaume Trilla, Janela, Coombs e Ahmed. Marandino (2003, p. 7), ao citar Trilla (1993), demonstra e define a educação formal, a não formal e a informal, dando ênfase ao caráter dual entre a educação formal e não formal, destacando que a educação não formal difere-se das formas “canônicas e convencionais da escola”, identificando a educação não formal como não convencional e como uma educação aberta.

Jacobucci (2008) enfatiza que a divisão conceitual entre educação formal, não formal e informal ainda não possui uma definição precisa, assim como a conceituação sobre espaços não formais de educação. Para a autora, tal dualidade entre a educação formal e não formal pode parecer simples, mas, ao contrário, é extremamente complexa, uma vez que esse debate ainda se encontra em aberto no cenário acadêmico e nas produções relacionadas à produção do conhecimento científico em geral. Nesse sentido, Marandino (2003) evidencia que tanto na literatura nacional como na internacional há uma complexidade para uma definição precisa que distingue os tipos de educação formal, não formal e informal, constatando que ainda é preciso muitos debates teóricos para apontar esses

caminhos. Desse modo, questionamos a necessidade de ampliar o debate dos diferentes processos de apropriação cultural e escolar, formal e não formal, presentes no meio social.

No sentido de pontuar, mas não aprofundar, esse debate, considerando sua complexidade, é preciso enfatizar a contribuição do Grupo de Estudo e Pesquisa em Alfabetização Científica e Espaços de Educação Não Formal (GEPAC) no âmbito do Programa de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática (Educimat) do Ifes, onde são desenvolvidos diversos trabalhos que visam debater e desenvolver pesquisas teórico-práticas a partir de uma visão multidisciplinar, tendo como foco a complementaridade entre Educação Formal e Não Formal, Aula de Campo, Educação em Museus, Educação Patrimonial e Circuito Educativo. Essas pesquisas buscam evidenciar a multiplicidade de temáticas, envolvendo diferentes perspectivas dos espaços educativos e tendo como base central, no olhar de seus pesquisadores, a formação para a cidadania e a “importância do ser humano aprender a viver em grupo, em sociedade, compartilhando valores, direitos e responsabilidade”, conforme pontuam Amado e Oliveira (2019, p. 52).

Cabe ressaltar que, em relação à definição de educação não formal, esta pesquisa tem como aporte teórico o estabelecido por Maria da Glória Gohn (2010,2011), no que tange ao conceito de educação não formal. Segundo a autora, a educação não formal é organizada, sobretudo, em processos coletivos, e é definida como:

[...] um processo sociopolítico, cultural e pedagógico de formação para a cidadania, entendendo político como a formação do indivíduo para interagir com o outro em sociedade. Ela designa um conjunto de práticas socioculturais de aprendizagem e produção de saberes, que envolve organizações/instituições, atividades, meios e formas variadas, assim como uma multiplicidade de programas e projetos sociais (GOHN, 2010. p. 33).

Assim, diante do exposto, pode-se indagar em que contexto a Educação do Campo e as escolas do campo se inserem nesse conceito de Educação não formal, e de que forma a relação entre o formal e o não formal se manifesta nos diferentes espaços educativos na Educação do Campo e no contexto desta pesquisa.

Gohn (2011) destaca que um dos pressupostos essenciais da educação não formal é a aprendizagem

por meio da prática social, tendo a experiência das pessoas em trabalhos coletivos como forma central na geração de aprendizagem, compreendendo as ações de interação entre os indivíduos como fundamentais para a aquisição de novos saberes. E essa é uma característica fundamental abordada neste trabalho.

Além disso, Gohn (2010) destaca que a educação não formal tem como premissa seu caráter coletivo, produto das vivências dos sujeitos e de sua práxis concreta, marcada profundamente pela subjetividade. Tal perspectiva educacional deve envolver todos os agentes sociais desse processo, abrangendo não só os pais, os representantes de alunos, os professores e funcionários mas também toda a comunidade, os moradores do bairro e da região, os espaços ligados às cooperativas e às associações comunitárias e produtivas como um todo.

Assim, a Educação do campo insere-se nesse contexto, pois ela é resultado das múltiplas interações entre os diversos atores, fruto das relações de vivências, experiências e saberes de homens e mulheres que, por meio da tradição, transmitem seus conhecimentos para a comunidade. Compreendemos que essas relações se manifestam no território vivido, reconhecido como o lugar onde se apresentam todas as ações objetivas e subjetivas que produzem as relações humanas e se realiza a história da existência dos sujeitos, tomando como cerne a noção de território defendida por Santos (1999).

### **3 METODOLOGIA**

O trabalho analisa o processo formativo realizado no ano de 2017, ocorrido na Escola do Campo e Estação de Ciências Margarete Cruz Pereira (ECEC), localizada no interior do município de Cariacica, envolvendo escola e comunidade, por meio da análise dos diálogos dos sujeitos participantes. Nesse sentido, tal perspectiva foi desenvolvida a partir dos pressupostos defendidos por Gohn (2010, 2011) concernentes à relevância da Educação Não Formal nos processos educativos, bem como a perspectiva dialógica defendida por Freire (1987). É, portanto, uma pesquisa qualitativa e participante baseada em Bogdan e Biklen (1994) e Brandão (2006), possibilitando a imersão do pesquisador no contexto da pesquisa. Os resultados foram obtidos a partir da análise dos diálogos realizados com os diferentes sujeitos envolvidos durante a visita.

Participaram desse momento 25 cursistas. Entre eles, alunos, professores, diretora, coordenadora, pais de alunos, representante dos produtores rurais, mestre de congo da região de Roda D'água, representante da Secretaria de Agricultura, além de um aluno mestrando do programa Educimat, que colaborou no trabalho de campo e nas discussões, e de uma aluna mestranda do mesmo programa, que acompanhou os demais encontros. Cabe ressaltar que, na ocasião, esteve presente também um grupo de sete alunos que fazem parte do projeto “Circuito Gastronômico Cultural”, desenvolvido pelo professor de Língua Portuguesa e pela professora de Ensino Religioso da ECEC.

#### **4 ESPAÇOS E PRÁTICAS EDUCATIVAS NA EDUCAÇÃO DO CAMPO**

O último encontro do processo formativo aconteceu no dia 05 de agosto de 2017 e foi realizado em dois momentos, manhã e tarde, às 8h e às 16h. No período da manhã, foi planejada uma visita ao território rural da região do entorno da ECEC “Margarete Cruz Pereira”. À tarde, foi realizado um debate e construção coletiva no ambiente escolar com vistas à colaboração na proposta pedagógica da Escola do Campo.

A proposta do referido momento seguiu os preceitos defendidos por Gohn (2011), considerando os processos educativos construídos no âmbito da educação não formal, ao reconhecer a importância das relações de troca entre os saberes formais da escola e os não formais, representados pelas vivências e conhecimentos dos sujeitos em diálogo com os espaços do campo e sua diversidade cultural, a partir de seus saberes, fazeres e memórias. Tal perspectiva parte do princípio de que as ações de interação entre as pessoas são fundamentais para a aquisição de novos saberes, ocorrendo, sobretudo, na relação do diálogo com o outro por meio da comunicação verbal. Nesse sentido, acreditamos que esse preceito corrobora com a proposta realizada, visto que a Educação do Campo se realiza nas relações de troca de saberes, nas memórias e vivências dos sujeitos e das tradições culturais manifestadas no território do campo.

#### **5 A ASSOCIAÇÃO DE MULHERES RURAIS DAS COMUNIDADES DE CACHOEIRINHA E SABÃO**

A Associação de Mulheres Rurais das Comunidades Cachoeirinha e Sabão é formada pelas mulheres moradoras da região rural de Cariacica- ES. O local destaca-se pela venda dos produtos produzidos na

Fábrica do Grupo de 7M, sobressaindo a produção de banana passa, chips de banana, bombom de banana, farinha de banana e outros derivados dessa fruta. Além disso, também produzem diversos produtos de fabricação caseira, característicos da área rural das comunidades da região e adjacências, tais como pães, bolos, biscoitos e outros produtos. O espaço também representa um importante local de organização comunitária da região, congregando diversas atividades que envolvem a comunidade local e fortalecendo o protagonismo das mulheres no território rural de Cariacica.

Cabe ressaltar que, em seu relato, a representante da Associação evidenciou a necessidade de formar uma Associação composta somente por mulheres da região, dizendo que “[...] a gente sentiu algo de juntar as mulheres, formar, estar trazendo algo pro lugar, juntar as mulheres, aumentar sua renda”. A fala da representante da Associação caracteriza a relevância dos processos organizativos existentes no território do campo que contribuem para as lutas coletivas, evidenciando a singularidade do espaço da Associação de Mulheres no processo de empoderamento da mulher do campo, possibilitando, assim, enfatizar o protagonismo das mulheres rurais na luta pela visibilidade, produzindo políticas públicas voltadas para a redução das desigualdades de gênero no meio rural (MARTINS, 2016).

A representante da Associação frisou a importância do trabalho que vem sendo realizado pela Associação na preservação da memória local campesina da região. Relatou que o espaço onde funciona a Associação era, no passado, um antigo ponto de parada dos tropeiros na região. Desse modo, destaca-se a iniciativa da comunidade e a importância da preservação da memória, história e cultura campesina de Cachoeirinha e Sabão na região rural do município de Cariacica.

Por fim, observamos que o trabalho da Associação não se restringe às atividades laborais das mulheres, mas destaca também importância da preservação e da manifestação da cultura campesina, representada nas festas da Associação visando à valorização e preservação da memória das atividades realizadas pela comunidade, por meio da produção de murais de fotografias que contam a história das festas promovidas pela Associação em outros anos.

## **6 A FÁBRICA DO GRUPO 7M DAS COMUNIDADES DE CACHOEIRINHA E SABÃO**

Após finalizar a visita à Associação, os participantes se dirigiram para a fábrica do Grupo 7M, onde é realizado o trabalho de beneficiamento da banana. O Grupo 7M, uma pequena agroindústria familiar, surgiu na mesma época em que foi criada a Associação de Mulheres Rurais de Cachoeirinha e Sabão. Possui esse nome em função de ter sido fundado pelas mulheres da região, desenvolvendo o trabalho de beneficiamento da banana e seus derivados. Vale ressaltar que esse momento da visita se mostrou significativo para este estudo, tendo em vista o diálogo entre os saberes formais e não formais, representado pelo trabalho realizado pelas mulheres na agroindústria nos processos organizativos da comunidade rural. É relevante enfatizar também o quanto o processo de produção desenvolvido na região é vital para compreender o conhecimento da ciência envolvida na fabricação e no beneficiamento dos produtos derivados da banana. Tal perspectiva apresenta uma concepção de ciência relacionada à leitura da natureza que corrobora com o que defende Chassot (2003, 2014), considerando as diferentes formas e processos de conhecimentos científicos envolvidos nas técnicas de produção e relatados durante a visita.

Durante a realização da visita, a mediadora apresentou os produtos produzidos pelo Grupo 7M, com destaque para a produção de banana passa, bombom de banana, banana chips e a farinha de banana verde, bem como as fases e etapas da produção. Explicou ainda o processo de escolha, separação, descasca e secagem da banana, em que chama atenção a técnica empregada na desidratação da banana passa e a não utilização de aditivos químicos e conservantes.

Observamos, por meio dos diálogos ocorridos no processo de interação dos sujeitos elementos que sinalizam conhecimentos científicos caracterizados pelos saberes e fazeres desenvolvidos pelas mulheres em sua prática. Dessa forma, notamos a importância dos conhecimentos científicos presentes nas relações do cotidiano, o que permite aos sujeitos participantes da pesquisa fazerem uma leitura a partir da relação entre os saberes relacionados à ciência em diálogo com o conhecimento popular. Assim, apresentaremos alguns trechos que nos ajudam a reconhecer essa relação presente nos processos interativos entre os sujeitos participantes durante a atividade desenvolvida.

Conforme podemos identificar no trecho abaixo, é possível observar o processo de secagem para a produção de banana passa, feita pela representante da Associação do Grupo 7M (R.A), interagindo com a coordenadora da escola (C.E) e a representante da Secretaria de Agricultura (R.S.A).

- É uma estufa? C.E
- É. Aí ela vai desidratando e vai secando sozinha sem nem um procedimento, vocês usam assim para acelerar, né? C.E
- Sem química? Não passa nada por cima? R.A
- Não, a gente coloca ela molhada e ela pinga, né. [...] mas o que a banana tem fica nela entendeu? P.A
- Todos os nutrientes [...]. R.S.A
- Há uma concentração de nutrientes. P.A
- Fica mais rica? Concentra a água? R.S.A –  
Não é que ela fica mais rica, você elimina só a água, o resto fica concentrada aí. Por isso, que ela não fica mole [...].

Pontuamos aqui a importância do aprendizado coletivo, representado pelas diversas perguntas sobre o processo de produção, e as técnicas empregadas na fabricação e conservação da banana passa. Compreendemos que esse movimento é salutar para o aprendizado da ciência com base nos processos desenvolvidos em espaços não formais, como podemos destacar a partir dos diálogos travados durante a apresentação nos dois grupos que participaram da visita à fábrica.

Cabe aqui fazermos uma reflexão sobre a educação não formal em diferentes espaços e como ela contribui para a aprendizagem interdisciplinar dos conhecimentos relativos às ciências de modo geral, possibilitando assim o diálogo e a troca de saberes entre os diferentes sujeitos. Nesse sentido, corroboramos com Gohn (2011, p. 12), segundo ela,

[...] a educação não formal é uma possibilidade de produção de conhecimento que abrange territórios fora das estruturas curriculares da educação formal. Tem como escopo de trabalho a formação do indivíduo para o mundo, abrindo janelas para novos conhecimentos, criando canais de aprendizado que poderão levar os indivíduos a emancipação de formas de pensar e agir social.

Nessa mesma direção, a autora enfatiza também que a educação não formal possibilita uma maior liberdade nos processos de aprendizagens não formais, tendo em vista a força motivadora de suas

práticas contribuindo para incentivar a busca e a produção de saberes “que podem vir a serem ferramentas importantes para os indivíduos aprenderem a fazer leituras próprias do mundo em que vivem e dos fatos sociais que o circundam”. Portanto, o trabalho realizado na Associação de Mulheres e na Fábrica do Grupo 7M corresponde a um espaço propício para proporcionar o diálogo entre o conhecimento científico e o saber popular. Isto posto, pode-se notar, nos diálogos transcritos, uma multiplicidade de conhecimentos relativos aos aspectos das ciências que dialogam com a alfabetização científica, representada nas manifestações e comparações entre os conhecimentos baseados na experimentação e na observação feita pelos sujeitos no desenvolvimento da visita. Dessa forma, corroboramos com Chassot (2011) que compreende a alfabetização científica como uma forma de facilitar que homens e mulheres façam uma leitura do mundo no qual estão inseridos.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A visita realizada à Associação de Mulheres Rurais e à Fábrica do Grupo 7 M das Comunidades de Cachoeirinha e Sabão durante o processo formativo, envolvendo escola e comunidade, possibilitou um rico momento de troca de saberes entre os diferentes sujeitos da pesquisa, dialogando com as memórias, vivências e conhecimentos produzidos pelas mulheres do campo, ligados à prática da agroindústria familiar.

As interações ocorridas com os estudantes e os membros da comunidade possibilitaram reconhecer o diálogo entre os saberes populares e os conhecimentos ligados às ciências, compreendendo, assim, a relação intrínseca desses saberes com os conhecimentos científicos e tendo como foco a relação com a vida do campo. Desse modo, resgata a visão de ciência ampliada, com vistas a um olhar expandido do modelo tradicional do currículo escolar, valorizando os conhecimentos, a cultura local e os saberes desses sujeitos.

Na atividade realizada verificamos a importância do aprendizado coletivo, evidenciado pelos questionamentos sobre o processo produtivo da agroindústria da comunidade visitada. Assim, o trabalho realizado mostrou a importância da inclusão dos espaços não formais no processo formativo

dos sujeitos da educação do campo.

## 7 REFERÊNCIAS

- BOGDAN, Robert C.; BIKLEN, Sari K. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Portugal: Porto Editora, 1994.
- BRANDÃO, Carlos Rodrigues; STRECK, Danilo R. **Pesquisa participante**: a partilha do saber. Aparecida, SP: Ideias & Letras, 2006.
- CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica**: uma possibilidade para a inclusão social. Revista Brasileira de Educação. Cidade, n. 22, p. 89-100, jan/fev/mar/abr. 2003.
- CHASSOT, Attico. A pesquisa de saberes primevos catalisando a indisciplinaridade. In: AZEVEDO, José C. R.; REIS, Jonas. T. (Org.). **O ensino médio e os desafios da experiência**: movimentos da prática. São Paulo: Fundação Santillana: Moderna, 2014, p. 115-133.
- DIEGUES, Carlos Antonio. **O mito moderno da natureza intocada**. 3. ed. São Paulo: Hucitec, 2001.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 24. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- GADOTTI, Moacir. A questão da educação formal/não-formal. In: **Institut International des Droits de l'Enfant**. 2005. Disponível em: Acesso em: 16 fev. 2016.
- GOHN, Maria da Glória. **Educação não formal e o educador social**: atuação no desenvolvimento de projetos sociais. São Paulo: Cortez, 2010. (Coleção Questões da nossa época), v. 26.
- GOHN, Maria da Glória. **Educação não formal e cultura política**: impactos sobre o associativismo do terceiro setor. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- KOLLING, Edgar Jorge et al. **Educação do Campo**: identidade e políticas públicas. Brasília: Articulação Nacional Por Uma Educação do Campo, 2002. Coleção Por uma Educação do Campo, n. 4.
- MARANDINO, Martha; SILVEIRA, Rodrigo V. M. da; CHELINI, Maria Julia et al. A educação não formal e a divulgação científica: o que pensa quem faz. **Anais**. Bauru, SP: ENPEC/ABRAPEC, 2003.
- MARTINS, Barbara Veloso. Gênero, empoderamento e mulheres rurais. In: **V Congresso de Desenvolvimento Social – Estado, Meio Ambiente e Desenvolvimento**, 2016, Minas Gerais, **Anais**. 2016. p. 1-13
- OLIVEIRA, Eduardo Augusto Moscon; AMADO, Manuella Villar. GEPAC: Diferentes olhares de pesquisa sobre os Espaços de Educação não formal. In: Manuella Villar Amado; Luciléa Gilles; (Org.). **Espaços Potencialmente Educativos do Espírito Santo**: Guia Prático com sequências didáticas interdisciplinares. Vitória: EDIFES, 2019, v.1, p. 51-68.



SANTOS, Boa Ventura de Sousa. **Renovar a teoria crítica e reinventar a emancipação social.** São Paulo: Boitempo, 2007.

SANTOS, Milton. **O dinheiro e o território.** GEOgraphia. Ano.1- 1999.

## USO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM ENFOQUE CTSA PARA DEBATER SOBRE DESASTRES NATURAIS NO ENSINO MÉDIO

(USE OF TEACHING SEQUENCE WITH CTSA APPROACH TO DEBATE ABOUT NATURAL DISASTERS IN  
HIGH SCHOOL)

**ALINE MATTOS DE SOUZA MARQUES**  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
[amsgeo2@hotmail.com](mailto:amsgeo2@hotmail.com)

**JOSE WILKER CALATRONE**  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
[jwcalatrone@gmail.com](mailto:jwcalatrone@gmail.com)

**LADIANE LOPES DE VASCONCELOS**  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
[ladiane.geo@gmail.com](mailto:ladiane.geo@gmail.com)

**RENATO MIGUEL MACHADO**  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
[renatom1965@hotmail.com](mailto:renatom1965@hotmail.com)

**MANUELLA VILLAR AMADO**  
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
[manuella@ifes.edu.com.br](mailto:manuella@ifes.edu.com.br)

**Resumo:** A Sequência Didática (SD) com enfoque CTSA, intitulada “Ih! Choveu barranco escorreu”, foi aplicada em uma escola pública, na 1ª série do Ensino Médio Regular, com o objetivo de debater sobre a dinâmica dos desastres naturais com os alunos e tratar, mais especificamente, dos deslizamentos de massas. Trata-se de um trabalho de abordagem qualitativa do tipo estudo de caso, organizado em três etapas: 1) Construção da SD; 2) Validação *a priori*, feita por pares; 3) validação *a posteriori*. Realizado a partir da intervenção escolar. A validação por pares demonstrou que alguns pontos necessitavam de mudanças para que o trabalho fosse realmente efetivo. A intervenção em ambiente escolar evidenciou as opiniões, dificuldades e interesses dos alunos. Nesse interim, a utilização de videoaula foi de grande auxílio para a compreensão de termos científicos. Conclui-se que a SD proporcionou experiências significativas, estimulantes e envolventes acerca do tema sobre desastres naturais no ensino de Ciências Naturais.

**Palavras-chave:** Videoaula; Geociências; Contextualização; Pandemia; CTSA.

**Abstract:** Didactic Sequence (SD) with CTSA approach entitled “Ih! It rained down the bank”, was applied in a public school, in the 1st series of Regular High School, aiming to debate the dynamics of natural disasters by students, specifically dealing with landslides. This is a qualitative study of the case study type, organized in three stages: 1) Construction of the DS; 2) A priori validation, carried out by peers; 3) a posteriori validation. Performed from the school intervention. The validation of peers showed that some points needed changes in order for the work to be really effective. The intervention in the school environment showed the students’ opinions, difficulties and interest, mainly the use of videoclases in the classroom, in which they contributed to the understanding of scientific terms. It is concluded that the SD provided significant and stimulating experiences, involving the choice of the topic on natural disasters in the teaching of Natural Sciences.

**Keywords:** Video lesson; Geosciences; Contextualization; Pandemic; CTSA.

## 1 INTRODUÇÃO

Desastres naturais, como o escorregamento de massas, resultam em grandes perdas humanas e materiais. O crescimento desordenado e excludente das cidades brasileiras empurra uma grande parcela da população para as áreas de risco: morros, várzeas, dentre outras. Sendo assim, um dos fatores fundamentais para o aumento de acidentes e desastres em áreas de risco geológico está relacionado com o crescimento populacional e a consequente ocupação precarizada de áreas de encostas (GOTO, 2014). Estes fenômenos naturais modificam a superfície terrestre e atingem áreas ou regiões habitadas, causando todo tipo de dano (AMARAL E GUTJAHR, 2011). O *Centre For Research on the Epidemiology of Disasters (CRED)* define desastre como uma situação ou evento que ultrapassa a capacidade local de lidar com o fenômeno, precisando de assistência externa nacional ou internacional. Ou seja, O desastre é um evento inesperado e repentino que gera grandes prejuízos, destruição e sofrimento humano (GOTO, 2014).

Para Goto (2014) os desastres naturais são divididos em vários subgrupos, entre eles os hidrológicos, que tem origem nas mudanças do ciclo hidrológico ou resultantes de maremotos, como as inundações e os movimentos de massa (úmido). Os movimentos de massa que ocorrem no Brasil podem resultar em desastres naturais, já que o agente deflagrador é a água, normalmente oriundos das chuvas de verão. Nesse sentido, se faz necessário compreender a noção de risco relacionada aos escorregamentos de massa. Campos (1998), afirma que prevenir riscos se inicia com informação e difusão do conhecimento, entretanto, só a informação não cria a cultura preventiva, que é uma forma de estratégia educativa. Portanto, para diminuir o número de acidentes e desastres, torna-se essencial a implementação de medidas simultâneas, que se complementem. A saber, uma mudança na conduta humana, no uso da tecnologia e na promoção da cultura preventiva, que é de baixo custo em relação a cultura reativa. (CAMPOS, 1998).

De acordo com Santos e Mortimer (2002, p. 7-8), os conteúdos dos currículos de *Ciência, Sociedade, Tecnologia e Ambiente (CTSA)* “[...] apresentam uma abordagem de ciência em sua dimensão mais abrangente, em que são discutidos muitos outros aspectos além da natureza da investigação científica e do significado dos conceitos científicos”, como éticos, morais e estéticos que permeiam o fazer

científico e que também devem estar presentes no fazer do professor em sua sala de aula. Quanto à ênfase que é dada à tecnologia Santos e Mortimer (2002), entendem que a educação tecnológica na educação básica é uma ferramenta essencial deste profissional, a qual precisa ser usada no contexto de uma educação cidadã e não como incremento necessário para o mercado consumidor.

Os conceitos de desastres naturais, bem como, os movimentos de massa, podem ser mais criticamente desenvolvidos a partir do enfoque em CTSA em Sequências de Ensino-Aprendizagem ou SD. Guimarães e Giordan (2011, p. 3) entendem a SD como uma ferramenta cultural de mediação utilizada no processo ensino-aprendizagem. Logo, pode ser um instrumento utilizado para consolidar o planejamento da aula para atender certos objetivos em sala de aula, que deve funcionar como suporte de mediação entre alunos e professores.

## **2 ELABORAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA**

A SD foi elaborada segundo os pressupostos de um ensino com enfoque CTSA com uma organização didático-metodológica baseada nos três momentos pedagógicos no modelo proposto por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), estruturada segundo Guimarães e Giordan (2011) e aplicada na disciplina de Geografia na Rede Estadual de Educação do Estado do Espírito Santo para alunos da 1ª série do Ensino Médio em situação de privação de liberdade durante a pandemia do novo Coronavírus.

A construção da SD foi fundamentada nos seguintes pressupostos teóricos: abordagem sociocultural, concepções de CTSA, pedagogia dialógico-problematizadora, organização didático-metodológica baseada nos três momentos pedagógicos (TMP) de Muenchen e Delizoicov (2011) e estruturada segundo proposto por Guimarães e Giordan (2011).

No processo de validação da SD foi utilizado o instrumento proposto por Guimarães e Giordan (2011) que compreende as quatro fases da Engenharia Didática (análise prévia, validação a priori, experimentação e análise, a posteriori) proposta por Artigue (1996). O trabalho compreende a Análise *a posteriori* em duas etapas: validação por pares, que foi feita por meio de uma apresentação oral e aplicação de questionário a professores pesquisadores dentro do programa de pós-graduação

EDUCIMAT e da análise da intervenção escolar, que representa a confrontação entre o questionário aplicado *a priori* e *a posteriori* com os alunos. Vale ressaltar que a validação da SD produzida ocorreu entre pares via aula online, contando com a presença de vinte e quatro alunos do mestrado que assistiram à apresentação oral e responderam ao questionário de validação disponibilizado pelas professoras que ministram a disciplina: Debates Conceituais em Ciências I. Obteve-se quatorze questionários respondidos, os quais estão presentes nesta análise.

O questionário de validação da SD conta com vinte itens avaliativos, divididos em quatro categorias. Sendo: a) categoria estrutura e organização, b) problematização, c) conteúdos e conceitos, d) métodos de ensino e avaliação. Vale ressaltar que a maioria das perguntas é objetiva e somente uma tem abertura para sugestão discursiva. De modo a proporcionar aos pares uma análise para viabilidade, qualidade e originalidade da elaboração da SD. Pretende-se, assim, auxiliar a análise, aprimorar a qualidade e promover os ajustes necessários para melhoria da aplicação em sala de aula.

Na tabela a seguir apresentam-se os resultados da análise das questões em relação à apresentação da SD “IH! Choveu barranco escorreu” - Desastre natural-deslizamento.

Tabela 1- Resultados das análises da validação dos pares referentes à SD.

<b>A – ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO</b>					
<b>Valor de suficiência atribuído quanto a coerência</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
A1. Qualidade e originalidade da SD e sua articulação com os temas da disciplina:					14
A2. Clareza e inteligibilidade da proposta:			1	9	4
A3. Adequação do tempo segundo as atividades propostas e sua executabilidade:			1	7	6
A4. Referencial Teórico/ Bibliografia:				1	13
<b>B- PROBLEMATIZAÇÃO</b>					
B1. O Problema					14
B2. Coerência Interna da SD				9	5
B3. A problemática nas perspectivas Social/Científica					14
B4. Articulação entre os conceitos e a problematização			1		13
B5. Contextualização de Problema			1	2	11

B6. O problema e sua resolução			2	5	7
--------------------------------	--	--	---	---	---

**C – CONTEÚDOS E CONCEITOS**

C1. Objetivos e Conteúdos				4	13
C2. Conhecimentos Conceituais, Procedimentos e Atitudinais			3	7	4
C3. Conhecimento Coloquial e Científico			1	3	10
C4. Organização e Encadeamento dos Conteúdos				5	9
C5. Tema, Fenômeno e Conceitos					14

**D – MÉTODO DE ENSINO E AVALIAÇÃO**

D1. Aspectos Metodológicos				10	4
D2. Organização das atividades e contextualização					14
D3. Métodos de avaliação				3	11
D4. Avaliação integradora				6	8
D5. Feedback da Avaliação	1		7	4	2

Fonte: Elaborada pelos autores (2021).

A avaliação por pares da SD “IH! Choveu barranco escorreu” permitiu constatar que as atividades são adequadas e coerentes com o ensino aprendizagem proposto na SD e estão dentro das categorias “Estrutura e Organização”, “Problematização”, “Conteúdos e Conceitos” e “Métodos de ensino e Avaliação”. No entanto, o subitem “feedback de avaliação” precisou de ser reelaborado e de ter a inserção de instrumentos avaliativos, a fim de verificar com maior clareza a manifestação de conceitos, indagações e problematizações realizadas pelos alunos. Sendo assim, o mapa mental foi a proposta utilizada. A tabela 2, segue abaixo, apresenta o detalhamento da reestruturação da SD após validação e aplicação em sala de aula para estudantes da 1ª série do ensino médio do ensino regular.

**Tabela 2. Modelo estrutural de uma SD proposto por Guimarães e Giordan (2011)**

<b>Modelo de Sequência Didática (SD)</b>	
<b>Título:</b>	DESASTRE NATURAL – DESLIZAMENTO (IH! CHOVEU BARRANCO ESCORREU)
<b>Público Alvo:</b>	1ª série do ensino médio – EEEFM Professor Augusto Luciano

<b>Problematização:</b>	<p>Nos últimos anos, observou-se que diversos eventos catastróficos estão relacionados a movimentos de massa no Brasil e que resultaram em perdas humanas e materiais. Concordamos quando Goto (2014) afirma que um dos fatores fundamentais para o aumento de acidentes e desastres em áreas de risco geológico está relacionado com o crescimento populacional e consequente ocupação, de forma precária, de áreas de encostas. Segundo o publicado em A Gazeta no dia 24 de outubro de 2020, ocorreu um deslizamento no município de Vitória no estado do Espírito Santo, devido aos fortes índices pluviométricos causando danos materiais a comunidade do entorno. Diante do exposto, como inserir a temática de Desastre Natural no conteúdo de Geociências para o ensino médio?</p> <p>Chuva no ES: pedra rola de morro e atinge casa no Centro de Vitória (A Gazeta), publicado em 24/10/2020 (<a href="https://www.agazeta.com.br/es/cotidiano/chuva-no-es-pedra-rola-de-morro-e-atinge-casa-no-centro-de-vitoria-1020">https://www.agazeta.com.br/es/cotidiano/chuva-no-es-pedra-rola-de-morro-e-atinge-casa-no-centro-de-vitoria-1020</a>)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Por que a pedra rolou?</li> <li>· Qual a diferença de pedra e rocha?</li> <li>· O que é deslizamento?</li> <li>· É perigoso construir casa no morro?</li> </ul>
<b>Objetivos Gerais:</b>	Promover a Alfabetização Científica de estudantes da 1° série do ensino médio com a temática de Desastres Naturais no contexto de Geociências com enfoque CTSA.

#### Conteúdos e Métodos

Aula	Objetivos Específicos	Conteúdos	Dinâmicas
1° Aula (50 min)- Presencial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apresentar a temática através da reportagem e banco imagens;</li> <li>- Avaliar o conhecimento prévio dos alunos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conceito de desastre e risco;</li> <li>- Impactos socioambientais.</li> </ul>	<p>Apresentação de fotos e reportagens de um acidente ocorrido na Grande Vitória/ES por meio do audiovisual;</p> <p>Chuva no ES: pedra rola de morro e atinge casa no Centro de Vitória (A Gazeta) (<a href="https://www.agazeta.com.br/es/cotidiano/chuva-no-es-pedra-rola-de-morro-e-atinge-casa-no-centro-de-vitoria-1020">https://www.agazeta.com.br/es/cotidiano/chuva-no-es-pedra-rola-de-morro-e-atinge-casa-no-centro-de-vitoria-1020</a>).</p>

#### Conteúdos e Métodos

Aula	Objetivos Específicos	Conteúdos	Dinâmicas
2° Aula (50 min) Ensino Remoto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compreender os tipos de deslizamentos;</li> <li>- Identificar as causas que provocam os deslizamentos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O que é deslizamento;</li> <li>- Tipos de deslizamentos: Deslizamento rotacionais ou circulares, deslizamento translacionais ou planares e deslizamentos em cunha.</li> </ul>	Vídeoaula com professores colaboradores (Disciplinas de Geografia e Biologia).

#### Conteúdos e Métodos

Aula	Objetivos Específicos	Conteúdos	Dinâmicas
------	-----------------------	-----------	-----------

3° Aula (50 min) Presencial.	- Assimilar índices pluviométricos com deslizamentos.	- Zona climática; - Índice pluviométrico; - Leitura climograma.	Aula expositiva dialogada; Uso do livro didático de geografia (Cap. 8 – Dinâmica do clima).
Aula	Objetivos Específicos	Conteúdos	Dinâmicas
4° Aula (50 min) Ensino Remoto.	- Construir uma mapa mental.	- Análise da saturação do solo, deslizamento de massa e ciclo hidrológico.	Construção de um mapa mental com papel milimetrado.
<b>Avaliação:</b>	A avaliação proposta conta com a participação dos alunos durante os debates nas aulas expositivas e na produção das atividades para a construção de um mapa mental.		
<b>Referencial Bibliográfico:</b>	<p>ESPÍRITO SANTO (Estado). Currículo Básico da Escola Estadual. 1v. Vitória: SEDU, 2018a. Disponível em: <a href="https://sedu.es.gov.br/Media/sedu/pdf%20e%20Arquivos.pdf">https://sedu.es.gov.br/Media/sedu/pdf%20e%20Arquivos.pdf</a>. Acesso em: 16/11/20.</p> <p>GOETTEMS, A. JOIA, A. Geografia: leituras e interação. Volume 1. 2ª edição. São Paulo. Editora. Leya. 2016.</p> <p>SILVA, E. FURQUIM, J. Geografia em rede. 1ª edição. São Paulo. Editora FDT. 2013.</p>		
<b>Bibliografia consultada:</b>	<p>CHASSOT, A. <b>Alfabetização científica: questões e desafios para a educação</b>. 3. ed. Ijuí: UNIJUI, 2003.</p> <p>GOTO, E. A. <b>Cursos de educação não formal voltados para moradores de áreas de risco e técnicos da prefeitura: uma análise do seu papel</b>. 2014. 134 f. Dissertação (Mestrado em Ensino e História de Ciências da Terra)- Instituto de Geociência, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2014.</p> <p>PIRANHA, J.; CARNEIRO, C. <b>O ensino de geologia como instrumento formador de uma cultura de sustentabilidade</b>. Revista Brasileira de Geociências, 39(1), p. 129-137, mar. 2009.</p>		

Fonte: Elaborada pelos autores (2021).

Após a reestruturação, a SD encontra-se mais adequada para implementação e com todas as modificações necessárias para sua aplicação em sala de aula. Diante disso, ressalta-se a importância da validação por pares e a contribuição dos professores/alunos para a organização efetiva do trabalho proposto.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Devido a pandemia foi adotado o ensino híbrido com dois momentos intercalados entre aula presencial com auxílio da professora e outro momento remoto, neste os alunos tiveram que realizar as atividades sem a presença da professora e com o auxílio dos agentes socioeducativos baseado no planejamento de aula.

A discussão acerca do tema desastre naturais foi tratada de forma específica para risco geológico de movimento de massa e desenvolvida com os sujeitos dessa pesquisa. Abarcando, assim, assuntos como: deslizamento de terra, ciclo hidrológico, compactação do solo, papel da vegetação, perdas humanas e econômicas, conforme as definições de Goto (2014). Dessa forma, as atividades adotadas consideraram as orientações epistemológicas do enfoque CTSA nas estratégias didático-metodológicas aplicadas, como propõem Santos e Mortimer (2002), propiciando a iniciação à alfabetização científica dos alunos.

Inicialmente foi aplicado um questionário diagnóstico, apresentado na tabela 3, para saber o nível de conhecimento dos alunos.

**Tabela 3. Questionário diagnóstico**

Questionário Diagnóstico	
Pergunta	Resposta
Você sabe o que é movimento de massa?	Sim ( 0 ) Não ( 5 )
Você sabe a diferença entre desastre e risco?	Sim ( 3 ) Não ( 2 )
Você conhece alguém que mora em área de risco geológico?	Sim ( 3 ) Não ( 2 )
Você conhece ou já ouviu falar sobre índice pluviométrico?	Sim ( 0 ) Não ( 5 )

Elaborada pelos autores (2021)

Conforme a tabela 1, a maioria dos alunos não possui conhecimento conceitual dos termos técnicos dos movimentos de massa, no entanto, os que entendiam a diferença de risco e desastre conseguiam

identificar áreas de risco como algo prejudicial à população urbana. Em consonância, na aula 1, os alunos identificam o bairro ou encontram a casa de um conhecido, estabelecendo vínculo com as imagens e recordando histórias de pessoas que sofreram ou sofrem com desastres naturais. Foi um momento de contextualização e problematização, dialogando com a ideologia freiriana que propõe uma pedagogia que vai além de um simples repasse de conhecimentos, vendo através da sua realidade a oportunidade de redescobrir-se por meio de uma reflexão.

A introdução sobre o histórico de ocupação da Região Metropolitana da Grande Vitória – RMGV foi feita por videoaula com a apresentação de imagens de deslizamentos, explicações referentes a tais acontecimentos, como eles ocorrem, e a relação destes com situações reais. O material audiovisual conta com imagens capturadas *in loco* e também com outras que estão disponíveis em reportagens jornalísticas. Vale ressaltar que o vídeo foi produzido pela professora regente e colaboradores da área de Ciências Humanas e da Natureza.

No mapa mental apresentado na figura 1, realizado pelos alunos, observou-se a preocupação em colocar os conceitos chaves e seguir os exemplos da videoaula. Desse modo, o objetivo de identificar os conceitos técnicos utilizados nos deslizamentos de massas, bem como, todos os agentes causadores de desastres naturais foram amplamente contemplados pela SD. A professora notou a falta de elementos antrópicos nos mapas mentais, de modo que, a relação áreas de risco e área de desastres não foram contempladas pelo mapa mental produzido pelos alunos.



**Figura 1 – Mapa mental**

realizado pelo aluno B

Fonte: dos autores

A análise do feedback da SD se deu pelo questionário de avaliação respondido pelos alunos, identificados pelas consoantes B, C, D, F e G, conforme a tabela 4. Dessa forma puderam identificar as principais diferenças conceituais sobre desastres e suas percepções sobre videoaula. A análise de da videoaula evidenciou que eles gostaram do som, das imagens e especialmente de ver novos professores ensinando, já que se encontram privados de liberdade e acabam tendo contato com as mesmas pessoas todo dia. Assim, a oportunidade de ver lugares que eles já conhecem, utilizados como plano de fundo para aulas, mostrou-se eficaz para chamar a atenção para o conteúdo curricular e estabelecer empatia.

**Tabela 4 – Questionário de avaliação do Feedback**

Questionário de avaliação da atividade					
Perguntas	Respostas por aluno				
	B	C	D	F	G
<b>1.Quais termos específico sobre os deslizamentos de terra você nunca tinha ouvido falar?</b>	Encharcado.	Planar, encharcado e escorregadio.	Encharcado .	Planar, rotacional e escorregadio.	Ausente.
<b>2.Explique o que deslizamento de terra com suas palavras.</b>	São quando os locais estão encharcados que seja de terra ou morros , lugares de descida.	Quando o solo molha e fica encharcado e escorregadio.	São quando os locais estão encharcados que seja de terra ou morros , lugares de descida.	È quando ocorre uma chuva e encharca o solo e ele acaba deslizando.	Ausente.
<b>3.Você conhece alguém que ora em área de risco geológico na RMGV? Cite exemplos:</b>	Bairro da Penha, Bonfim, São Benedito e Jaburu.	Sim, Bairro da Penha.	Sim. São Benedito, Bairro da Penha e Bonfim.	Sim, Vários lugares.	Ausente

<p><b>4. Cite um ponto positivo e outro negativo sobre aprender com vídeoaula.</b></p>	<p>Positivo: “Caso não entendo na primeira vez que vi posso vê várias vezes até entender.” Negativo: tem que fazer o aluno interagir mais nas vídeoaulas.</p>	<p>Positivo: Ajuda bastante a entender a aula presencial. Negativo: nenhum.</p>	<p>Positivo: Aprendi um pouco mais sobre desastre naturais. Negativo: o vídeo poderia estar com uma qualidade melhor.</p>	<p>Positivo: Ajudar a entender melhor sobre o que a professora falou. Negativo: nenhum.</p>	
<p><b>5. Que nota você daria pela sequência do seu aprendizado nas aulas de desastre naturais. As notas podem variar de 5 à 10, onde 5 é Insuficiente/ruim . 6-7 suficiente/ regular , 8-9 Bom e 10- Ótimo.</b></p>	<p>10</p>	<p>8-9</p>	<p>8</p>	<p>8</p>	

Fonte: Elaborada pelos autores, 2021.

As vídeoaulas mostraram-se ferramentas importantes para a contextualização de conteúdos e facilitação ao acesso destes na escola, de acordo com Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) com os três momentos pedagógicos, estruturadas conforme proposto do Guimarães e Giordan (2011), nas quais os alunos tiveram uma maior interação durante as aulas de problematização.

Percebeu-se que houve pouca interação dos alunos com o professor durante a organização do conhecimento, e considerando o contexto da socioeducação e da defasagem escolar, notou-se respostas repetidas, que todos os alunos ficaram inseguros em responder algo fora do contexto e que copiaram a resposta dos colegas. Na aplicação do conhecimento, a presente SD não conseguiu mobilizar nos mapas mentais dos alunos alguns elementos importantes com enfoque CTSA, principalmente o debate relacionado à impactos nas áreas urbanas, no entanto, os alunos demonstraram no questionário de avaliação das atividades que riscos geológicos afetam suas comunidades.

#### 4 CONCLUSÃO

Os deslizamentos são eventos constantes em centros urbanos principalmente no período de chuvas. Aproximar essa realidade marcante da sociedade aos processos de aprendizagem expõe a aplicação

de um ensino de ciências contextualizado e inclinado à alfabetização científica.

Considerando os aspectos da SD, por meio da validação por pares, foi perceptível que alguns pontos necessitavam de mudanças para atingir o objetivo pedagógico e para contribuir no processo de ensino aprendizagem. A aplicação da SD em sala de aula mostrou ser possível proporcionar experiências significativas, úteis, estimulantes e envolventes sobre o tema desastres naturais no ensino de Ciências Naturais.

## 5 REFERÊNCIAS

AMARAL, R. do; GUTJAHR, M. R. **Desastres naturais**. São Paulo: IG/SMA, 2011.

ARTIGUE, M. **Ingénierie didactique**. In: BRUN, J. e FLORIS, R. (Ed.). *Didactique des mathématiques*. Paris: delachaux et Niestlé, 1996.

CAMPOS, A. **Educacion y prevencion de desastres**. La Red, Flacso e Unicef, 1998. Disponível em: <[www.deseredando.org](http://www.deseredando.org)>. Acesso em: 10 de out de 2020.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P. e PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. São Paulo: Cortez, 2011.

GOTO, E. A. **Cursos de educação não formal voltados para moradores de áreas de risco e técnicos da prefeitura: uma análise do seu papel**. 2014. 134 f. Dissertação (Mestrado em Ensino e História de Ciências da Terra)- Instituto de Geociência, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2014.

GUIMARÃES, Y. A. F., GIORDAN, M. **Instrumento para construção e validação de sequências didáticas em um curso a distância de formação continuada de professores**. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Ciências. Campinas 2011.

MUENCHEN, C. DELIZOICOV, D. **Os três momentos pedagógicos na edição de livros para professores**. *Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista*. Vol. 1, n. 1. 2011. pp.84-97.

SANTOS, W. e MORTIMER, E. **Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciências – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira**. *Ensaio*, vol. 2, nº 2. 2002. pp. 1-23.



sala  
de  
aula  em  
foco

*Edição especial*

ISSN 2316-7297

---