

PRODUTOS TÉCNICO-TECNOLÓGICOS (PTT) PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA:

CAMINHOS POSSÍVEIS PARA ALÉM DA TEORIA



Carloney Alves de Oliveira
Organização



Carloney Alves de Oliveira
Organização

PRODUTOS TÉCNICO-TECNOLÓGICOS (PTT) PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA:

CAMINHOS POSSÍVEIS PARA ALÉM DA TEORIA



EDUNIT

Aracaju - Sergipe

2023

GRUPO TIRADENTES

Conselho de Administração

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

Presidente do Grupo Tiradentes

Luciano Kliemaschewsk

Vice-Presidente Acadêmico

Temisson José dos Santos

Vice-Presidente de Relações Institucionais

Saumíneo da Silva Nascimento

Diretora da Editora Universitária Tiradentes - Edunit

Cristiane de Magalhães Porto



UNIVERSIDADE TIRADENTES

Reitor

Jouberto Uchôa de Mendonça

Vice - Reitor

Jouberto Uchôa de Mendonça Júnior

Pró-Reitora de Graduação Presencial

Arleide Barreto

Pró-Reitor de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão

Ronaldo Linhares



EDITORA UNIVERSITÁRIA TIRADENTES

Diretora

Cristiane Porto

Produtor Gráfico

Igor Bento

Administrativo

Thalita Costa

Conselho Editorial

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



Produção Editorial

Cristiane Porto
Normalização

Ana Regina Messias
Revisão

Igor Bento
Capa e diagramação

Editora Filiada à



Direitos autorais 2023

Direitos para essa edição cedidos à EDUNIT.

Feito o Depósito Legal.

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

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

EDITORA
UNIVERSITÁRIA
TIRADENTES



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

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

E-mail: editora@unit.br

Fone: (79) 3218-2138/2185

P962 Produtos técnico-tecnológicos (PTT) para o ensino de ciências e matemática: caminhos possíveis para além da teoria/ organização, Carloney Alves de Oliveira – Aracaju-SE: EDUNIT, 2023.

191 p.; il. pdf

Inclui bibliografia.

ISBN- 978-65-88303-21-4

DOI- 10.17564/2023.88303-21-4

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

CDU: 372.47/.85

SUMÁRIO

8 APRESENTAÇÃO

13 PREFÁCIO - *Ivanise Maria Rizzatti*

17 PRODUTOS EDUCACIONAIS
CONSTITUIR-SE-IAM EM LINHAS
DEMARCATÓRIAS ENTRE MESTRADOS
PROFISSIONAIS E MESTRADOS
ACADÊMICOS? UMA REFLEXÃO

Jenner Barretto Bastos Filho

35 HISTÓRIA EM QUADRINHOS, O QUE
SÃO INFECÇÕES VIRAIS? OS ALUNOS
DO PROEJA EXPLICAM

Paula Roberta Galvão Simplicio

Adriana Cavalcanti dos Santos

53 QUIZ PG PARA O ENSINO DE
PROGRESSÃO GEOMÉTRICA

Williane Costa Ferreira

Carloney Alves de Oliveira

69 JOGO DIDÁTICO SOBRE GENÉTICA
E CURSO DE FORMAÇÃO
CONTINUADA DE PROFESSORES
COMO POSSIBILIDADES PARA A
DEMOCRATIZAÇÃO DO ENSINO DE
CIÊNCIAS

*Carolina Nozella Gama
Cynthia Ranyelle da Silva Santos
Edilene Conceição De Melo Marques*

87 UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA
A CONSTRUÇÃO DO SENTIDO DE
NÚMERO NO 1º ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL

*Amanda Cristine Lopes Marques
Claudia de Oliveira Lozada*

103 O USO DE METODOLOGIAS ATIVAS
NO ENSINO BÁSICO: “Engajamento
estudantil no processo de
aprendizagem”

*Amauri da Silva Barros
Bárbara Maria Santiago Nunes
Cristiano Lopes dos Santos*

120 MAPAS CONCEITUAIS:
FERRAMENTA MEDIADORA NA
FORMAÇÃO DE PROFESSORES

*José Erasmo da Silva Cosme
Silvana Paulina de Souza*

138 O POWER POINT COMO INSTRUMENTO DIDÁTICO NA EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA: UMA EXPERIÊNCIA COM ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO

*Roberto Wesley de Araújo Lima
Ediel Azevedo Guerra*

155 ABORDAGEM EPISTEMOLÓGICA: CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO POR MEIO DE PRODUTOS TÉCNICO-TECNOLÓGICOS

*Givaldo Oliveira dos Santos
Cássia Vanesa de Sousa Silva
Jamilly Souza Tenorio*

172 AS SEQUÊNCIAS DE ENSINO INVESTIGATIVO (SEI) PRODUZIDAS PELOS INTEGRANTES DO GPFPEC NO PPGECIM: LEVANTAMENTO DE PRODUTOS EDUCACIONAIS DA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

*Tamiris de Almeida Silva
Elton Casado Fireman*

APRESENTAÇÃO

Os Produtos Técnico-Tecnológicos (PTT) no contexto dos Programas de Pós-Graduação Profissionais são resultados de um processo criativo gerado a partir de uma atividade de pesquisa, com vistas a responder a uma pergunta ou a um problema ou, ainda, a uma necessidade concreta associados ao campo de prática profissional, podendo ser um artefato real ou virtual (CAPES, 2019).

Com essa perspectiva, temos a satisfação de escrever esta apresentação do livro digital: **Produtos Técnico-Tecnológicos (PTT) para o Ensino de Ciências e Matemática: caminhos possíveis para além da teoria**, organizado pelo professor Carloney Alves de Oliveira, da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), membro do corpo docente do PPGEICIM e líder do Grupo de Pesquisa em Tecnologias e Educação Matemática (TEMA).

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

No primeiro capítulo, intitulado **“Produtos Educacionais constituir-se-iam em linhas demarcatórias entre mestrados profissionais e mestrados acadêmicos? Uma reflexão”**, do autor Jenner Barretto Bastos Filho propõe muito brevemente à discussão de questões que podem ser suscitadas a

partir da proposta dos mestrados profissionais e que podem ser sugestões decorrentes de nossas reflexões sobre esse tema complexo e espinhoso, o que será remetido para a próxima seção deste capítulo.

No segundo capítulo, **“História em Quadrinhos, o que são infecções virais? os alunos do PROEJA explicam”**, as autoras, Paula Roberta Galvão Simplício e Adriana Cavalcanti dos Santos buscaram refletir sobre o PTT, História em Quadrinhos e sua aproximação entre as Representações Sociais dos alunos do PROEJA e o conhecimento científico. De tal modo que, na investigação, buscaram entender qual a percepção dos alunos do PROEJA acerca das infecções virais, buscando dialogar com o conhecimento científico, bem como produzindo um material ilustrativo, diferenciado que pudesse trazer as vozes desses alunos, além de poder ser utilizado por outras turmas com a finalidade de facilitar a compreensão da linguagem científica, motivar, proporcionar diferentes percepções para os alunos do PROEJA, os quais possuem distintos tipos de saberes.

No terceiro capítulo, **“Quiz PG para o ensino de Progressão Geométrica”**, os autores, Williane Costa Ferreira e Carloney Alves de Oliveira, propõem atividades que propiciem uma aprendizagem significativa dos alunos, com momentos de: interação entre os alunos, entre aluno e professor; debate sobre vídeos assistidos; resolução de problemas; utilização de um jogo digital; e tem a intenção de contribuir para que os professores de Matemática da educação básica possam desenvolver atividades de P.G.

com seus alunos de forma prazerosa, desafiadora, estimulando o aluno a solucionar os problemas propostos a partir da experimentação do jogo, a realizar pesquisas, a levantar argumentos.

No quarto capítulo, intitulado **“Jogo Didático sobre Genética e curso de formação continuada de professores como possibilidades para a democratização do Ensino de Ciências”**, de Carolina Nozella Gama, Cynthia Ranyelle da Silva Santos e Edilene Conceição De Melo Marques, tem por objetivo apresentar dois PTT sobre o ensino de Ciências da Natureza, um material didático para os anos finais do Ensino Fundamental e o outro um curso para formação profissional voltado à formação continuada de professores da Educação Infantil.

No quinto capítulo, **“Uma sequência didática para a construção do sentido de número no 1º ano do ensino fundamental”**, as autoras, Amanda Cristine Lopes Marques e Claudia de Oliveira Lozada, apresentam o PTT derivado da dissertação intitulada “O numeramento na transição da Educação Infantil para o 1º ano do Ensino Fundamental: uma proposta metodológica para a construção do sentido de número” defendida no Programa de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática do Centro de Educação da Universidade Federal de Alagoas.

No sexto capítulo, **“O uso de metodologias ativas no ensino básico: “Engajamento estudantil no processo de aprendizagem””**, os autores, Amauri da Silva Barros, Bárbara Maria Santiago Nunes e

Cristiano Lopes dos Santos, destacam os trabalhos focados na Sala de Aula invertida e Aprendizagem Baseada em Projetos, com aspectos de Resolução de Problemas e Aprendizagem Significativa.

No sétimo capítulo, **“Mapas Conceituais: ferramenta mediadora na formação de professores”**, os autores, José Erasmo da Silva Cosme e Silvana Paulina de Souza, buscam investigar como os Mapas Conceituais podem contribuir para a melhoria do Ensino e da Aprendizagem de Ciências nos Anos Iniciais.

No oitavo capítulo, **“O Power Point como instrumento didático na Educação Estatística: uma experiência com estudantes do Ensino Médio”**, os autores, Roberto Wesley de Araújo Lima e Ediel Azevedo Guerra, objetivam refletir sobre a elaboração e a aplicação de uma sequência didática que que construímos visando à promoção da literacia estatística dos estudantes de uma 3ª série do ensino médio no município de Maceió.

No nono capítulo **“Abordagem epistemológica: construção do conhecimento matemático por meio de Produtos Técnico-Tecnológicos”**, os autores, Givaldo Oliveira dos Santos, Cássia Vanesa de Sousa Silva e Jamilly Souza Tenorio, apresentam reflexões sobre dois PTT que foram desenvolvidos no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL) que, por meio de uma aprendizagem ativa e contextualizada, valorizaram experiên-

cias de crianças de escolas públicas com o objetivo de atingir as competências gerais da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), tanto do ensino fundamental, quanto do ensino médio.

Encerrando a coletânea, no décimo capítulo, **“As Sequências de Ensino Investigativo (SEI) produzidas pelos integrantes do GPFPEC no PPGE-CIM: levantamento de Produtos Educacionais na área de Ciências da Natureza”**, dos autores, Tamiris de Almeida Silva e Elton Casado Fireman, tem como objetivo analisar os aspectos e as características do Ensino de Ciências por Investigação (ENCI) presentes nas SEI, produzidas pelos integrantes do GPFPEC, a partir de um levantamento realizado nos produtos educacionais divulgados no site do PPGE-CIM.

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

O organizador

PREFÁCIO

A leitura dos dez capítulos que integram o livro **Produtos técnico-tecnológicos (PTT) para o ensino de ciências e matemática: caminhos possíveis para além da teoria**, organizado pelo professor Carloney Alves de Oliveira, da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), membro do corpo docente do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) e líder do Grupo de Pesquisa em Tecnologias e Educação Matemática (TEMA), apresenta-nos oito maravilhosos produtos educacionais (PE) desenvolvidos na e para a sala de aula pelos discentes e seus orientadores, pesquisadores do Programa.

Os mestrados profissionais (MP) quando surgiram na então Área de Ensino de Ciências e Matemática (**Área 46**) sofreram muitos preconceitos dentro da CAPES e da própria Área, suas pesquisas aplicadas no contexto real da sala de aula ou em espaços não formais de ensino, sempre suscitaram calorosas discussões. Em especial, quando se discutia sobre o perfil do egresso que estava sendo formado por esses cursos e, o tal PE. Afinal, o que seria o PE e qual caminho metodológico a ser percorrido para responder o problema de pesquisa, fruto da vivência do profissional atuante na sala de aula.

Neste contexto, o primeiro capítulo desta obra discorre acerca da trajetória desses cursos e seus desafios, principalmente no tocante ao preconceito, uma vez que “a luta contra os preconceitos não se constitui em exercício

simples” (Jenner Barretto Bastos Filho). Em seguida, Filho nos apresenta 11 dissertações e seus PE, todas orientadas por ele. Um relato riquíssimo que despertou meu interesse em ler essas dissertações e conhecer os PE desenvolvidos e aplicados no contexto real da sala de aula.

A riqueza do livro aumenta na medida em que são apresentados os demais capítulos e o relato dos PE desenvolvidos em diferentes contextos, demonstrando a valorização e o desenvolvimento profissional do professor que, ao intervir, enquanto pesquisador em sua realidade, também contribui para debates, reflexões e questionamentos sobre os processos de ensinar e aprender, e sobre o significado do que ensinar, como ensinar e para quem ensinar, considerando os diferentes contextos e sujeitos envolvidos.

Os PE apresentados são diversos. No segundo capítulo é descrita uma História em Quadrinhos (HQs) que busca aproximar as representações sociais dos alunos do PROEJA e o conhecimento científico, valorizando os saberes prévios desses alunos, contribuindo assim, para um ensino mais significativo. Em seguida, discorre-se sobre o jogo digital Quiz PG, que tem como objetivo contribuir para a aprendizagem do conteúdo de Progressão Geométrica (P.G) com estudantes do primeiro ano do Ensino Médio, por meio das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) e redes colaborativas de aprendizagem.

No quarto capítulo é apresentado o jogo “Bingo genético” para abordar o conteúdo de genética com estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental, e um o curso de extensão “Educação infantil e ensino de ciências: contribuições para a formação continuada de professores”. As autoras destacam a

importância dos cursos de formação continuada e a aproximação entre graduação, pós-graduação e Educação Básica.

A sequência didática “A construção do sentido de número”, tem como público alvo alunos do 1º ano do Ensino Fundamental, e visa apresentar atividades que possam auxiliá-los a organizar o processo de ensino e aprendizagem para construir o sentido de número, considerando os processos mentais estudados por Piaget e Kammi.

O capítulo seguinte traz um relato de experiência dos autores sobre o uso da sala de aula invertida, aprendizagem baseada em projetos e outras metodologias ativas para o ensino de genética e de conteúdos de física na educação básica, tendo o aluno como centro do processo de construção do conhecimento.

O capítulo sete apresenta o relato sobre a organização de uma oficina para docentes dos anos iniciais do Ensino Fundamental sobre o uso de Mapas Conceituais e sua contribuição no ensino de conceitos científicos nas aulas de ciências desta modalidade de ensino. Em seguida, é apresentada uma sequência didática que utiliza o *Power Point* como instrumento didático para a sistematização e a comunicação de dados estatísticos de uma maneira rápida, tecnicamente fácil e dinâmica com estudantes do terceiro ano do ensino médio.

As TDIC contribuíram para o desenvolvimento de dois PE, relatados no nono capítulo. O primeiro é uma sequência didática que se utiliza de HQs para apresentar aos professores propostas pedagógicas inovadoras no ensino e aprendizagem da matemática, envolvendo o uso das TDIC. O segundo

PE, apresenta uma HQs para abordar relações e conceitos matemáticos que podem ser encontrados na produção ceramista da comunidade remanescente quilombola do Muquém/AL, valorizando assim, a etnomatemática.

O décimo capítulo apresenta uma reflexão sobre os PE desenvolvidos no PPGECIM com características do Ensino de Ciências por Investigação (ENCI) presentes nas Sequências de Ensino Investigativo (SEI). Os autores relatam que as seis SEI estão voltadas para o desenvolvimento dos conteúdos de Ciências, para estudantes do Ensino Fundamental.

Ressalta-se que esse livro é resultado do esforço coletivo entre professores (discentes), orientadores e estudantes da Educação Básica. E apresenta importantes contribuições sobre a formação docente e as práticas educativas voltadas para contribuir com a Educação Básica.

Agradeço ao organizador do livro e aos autores dos capítulos a oportunidade de ler em primeira mão suas ricas produções. Destaco a importância de publicizarmos mais os PE desenvolvidos nos MP, e agora nos Doutorados Profissionais da Área 46, seus impactos na sala de aula e na formação docente. E não posso deixar de registrar aqui, precisamos pensar em estratégias para que os PE tenham vida longa, possam ser utilizados, replicados e adaptados para os diferentes contextos.

Por fim, convido a todas e todos para ler a obra.
Boa leitura!

Ivanise Maria Rizzatti

Universidade Federal de Roraima (UFRR)

1

PRODUTOS EDUCACIONAIS CONSTITUIR-SE-IAM EM LINHAS DEMARCATÓRIAS ENTRE MESTRADOS PROFISSIONAIS E MESTRADOS ACADÊMICOS? UMA REFLEXÃO

Jenner Barretto Bastos Filho



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

jenner@fis.ufal.br



1 INTRODUÇÃO

Em torno da virada do século XX para o século XXI, emergiu, no seio da comunidade dos pesquisadores em ensino de ciências e matemática de nosso país, a ideia de um mestrado profissional na qual se encontrava subjacente uma concepção, compartilhada por muitas pessoas, de que os mestrados assim chamados de acadêmicos, bem como os doutorados até então existentes, produziram, durante décadas, nas nossas pós-graduações espalhadas pelo país afora, várias contribuições relevantes para a compreensão do complexo fenômeno da educação científica, e em especial, no que era concernente ao ensino e à aprendizagem. Constatava-se, porém, que tais belas contribuições se destinavam muito mais às prateleiras e/ou, mais recentemente, aos repositórios dos bancos de teses e dissertações de nossas universidades. Embora, tais contribuições fossem fundamentais para a geração de outros trabalhos acadêmicos de relevantíssima importância, esses últimos teriam fins análogos e, deste modo, não interfeririam tão significativamente no contexto escolar do ensino em sala de aula e, principalmente, na velocidade em que se desejava. Fazia-se mister, portanto, e assim se proclamava em alto e bom som, que seria imprescindível que interviéssemos mais ativamente na sala de aula, ou seja, no aqui e agora.

Evidentemente, tais reflexões desempenharam e desempenham papéis de mais alta importância e devem estar disponíveis para quem quer que se dedique

tanto a novas reflexões teóricas quanto à própria prática ativa em sala de aula, que por sua vez não pode nem deve dispensar da necessária reflexão teórica prévia, sob pena de sério comprometimento da qualidade do trabalho do/da docente.

Em tal quadro, não foi surpreendente que apolo-gistas e detratores dessa proposta se manifestassem, os primeiros dos quais ao apontarem na direção de uma solução possível, e além de possível também viável, e os segundos ao advertirem que atalhos muito drásticos desfavoreceriam a solidez conceitual e assim, lembravam experiências progressas malsucedidas como a das licenciaturas curtas, apenas para dar em exemplo emblemático daquilo que não se deve fazer.

Como contraponto ao que acabamos de colocar, e reivindicando também algum aspecto positivo, ao lançarmos mão de atalhos cognitivos, ver o trabalho de BASTOS FILHO, 2012. Se considerarmos, além disso, o contexto epistemológico que envolve uma discussão aprofundada sobre hierarquia de saberes científicos, ver MASSONI et al. 2020.

Tudo isso parecia paradoxal, pois, pensando um pouco mais livremente, o desafio de um mestrado profissional dotado de base conceitual sólida, constituir-se-ia em um *plus* e não em um empobrecimento com relação ao mestrado acadêmico, pois além do desafio acadêmico propriamente dito, somar-se-ia também o desafio de intervenção em sala de aula mediante um Produto Educativo de lavra própria e que além disso, esse deveria ser tanto aplicável quanto aplicado em situações reais de

ensino, para, posteriormente, ser posto em análise ao se tentar responder sobre as suas respectivas eficácias e pertinências.

Isso posto, propomo-nos muito brevemente à discussão de questões que podem ser suscitadas a partir da proposta dos mestrados profissionais e que podem ser sugestões decorrentes de nossas reflexões sobre esse tema complexo e espinhoso, o que será remetido para a próxima seção deste capítulo.

2 PANACEIAS EXISTEM? COMO NOS LIVRAR DOS LABIRINTOS DE MALENTENDIDOS E PRECONCEITOS?

Utopias são bemvindas! Elas nos ajudam a procurar sempre o melhor, ainda que o melhor seja tão inalcançável quanto as estrelas¹. Além do mais, as utopias nos transformam em entusiastas! Outra coisa, muito diferente, é acreditar em panaceias para o problema da educação e, em particular, para o problema da educação científica na sua inteireza e na sua complexidade.

Adiantamos, provocativamente, que em que pese a ideia dos Produtos Educacionais seja uma boa ideia, entre várias das boas ideias que possam existir, ela, definitivamente, não se constitui em panaceia para o problema da educação científica. É importante ressaltar isso, pois

¹ Aqui, valemo-nos do poeta Mario Quintana: "Se as coisas são inatingíveis...ora! Não é motivo para não querê-las... Que tristes os caminhos, se não fora a presença distante das estrelas!", Das Utopias (MARIO QUINTANA). Ver <<http://kdfrases.com/autor/mario-quintana/3>>.

a ilusão de que os Mestrados Profissionais vão resolver tudo, pois agora os Produtos Educacionais chegarão enfim às escolas, constitui-se em doença infantil do otimista ingênuo.

Primeiramente, ao se proclamar em alto e bom som, e sem quaisquer restrições adicionais, que as reflexões teóricas jazem nas prateleiras e repositórios das universidades e por isso não chegam às escolas dos professores que trabalham no dia a dia do chão da escola, também se desconsidera, talvez implicitamente mesmo, o valor de um potencial que pode a qualquer momento ser lançado mão. Trata-se do perigo pragmático e imediatista que de alguma maneira lembra a obsolescência programática que o mercado e o lucro dos neoliberais têm que produzir para vender novos produtos, desta vez nada educacionais. O que, a nosso ver, se deveria afirmar em primeiríssima instância, é que para gozarem de solidez teórica, os Produtos Educacionais devem requerer, necessariamente, reflexão teórica aprofundada. Logo, para se constituírem em contribuições efetivas, eles não podem ser atalhos ilusórios como pretendem aqueles que vendem ilusões.

Retornemos ao paradoxo acerca do mestrado profissional em ensino de ciências ser ou não ser um *plus* no que concerne ao seu confronto direto com o mestrado acadêmico em ensino de ciências. Vejamos as duas possibilidades seguintes: 1) ora, se for para enfraquecer a reflexão teórica e apresentar algo mais direto para ser trabalhado no chão da escola, então o mestrado profissional seria algo menor; 2) contrariamente, se for para fortalecer

a reflexão teórica aprofundada, indo-se além do escopo de um mestrado acadêmico a ponto de oferecer, além dessa reflexão, uma intervenção qualificada e refinada no chão da escola, então o mestrado profissional seria de fato um *plus* e um *plus* enfaticamente *plus*.

Perguntemos pois: se a alternativa (1) for a mais próxima da verdade, então justificar-se-ia o preconceito sofrido pelos mestrados profissionais considerando-os como algo menor? Se, por outro lado, for a alternativa (2) a mais verdadeira, então será que teríamos que ser mais enfáticos quanto ao nosso estatuto de “superioridade”?

Ora, para quaisquer respostas peremptórias que viéssemos a dar, pecaríamos por imprecisão pois preconceitos não se pautam por lógicas rigorosas e sim por emoções negativas e sem contrapartidas em reflexão. Os preconceitos são, todos eles, essencialmente estúpidos e lidar criticamente com preconceitos também transcende em muito a prática nefasta de imbuir-se de outros preconceitos. Definitivamente, a luta contra os preconceitos não se constitui em exercício simples.

3 EXEMPLOS EMBLEMÁTICOS DE PRECONCEITOS

A fim de subsidiar a nossa discussão, então vamos nos ater a alguns poucos exemplos: (a) em um edital para a seleção do doutoramento de uma dada pós-graduação constava explicitamente que somente seriam aceitos como candidatos estudantes que tivessem obtido mestrados

acadêmicos; (b) várias agências de fomento somente concedem bolsas para estudantes que cursam mestrados acadêmicos, em que pese a existência já de alguns poucos doutorados profissionais no país; c) os diretores de escola não costumam liberar professores para cursarem mestrados e doutorados, pois o que alegam é que a “prioridade” é a de manter o professor em sala de aula, qualquer que seja a sua preparação intelectual e profissional.

No caso (a), o preconceito se configura mesmo em nível *interna corporis*. No caso que conhecemos, embora tenham voltado atrás na correção do edital, o argumento apresentado era meramente legal e normativo: por força da lei, os mestrados, acadêmico e profissional, gozam de igual estatuto legal e assim, não se justificaria legalmente a discriminação.

No caso (b) a luta corporativa se dá por verbas e por espaços de prestígio para os quais vige precipuamente a *tensão por diferenciação*. No caso (c) trata-se bem mais de um desprestígio da educação em um país no qual a ignorância é um projeto das classes dominantes pouco ou nada ilustradas.

Aspecto relevantíssimo a ser constatado é que a política, enquanto correlação de poderes, é considerada como muitíssimo mais relevante que os aspectos epistemológicos atinentes à natureza dos saberes envolvidos!

4 QUAL A NATUREZA DE UM PRODUTO EDUCACIONAL, MAIS RECENTEMENTE CHAMADO DE PRODUTO TÉCNICO-TECNOLÓGICO (PTT)?

Fomos os primeiros coordenadores tanto do PPGECIM/UFAL, implementado em março de 2010, quanto do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física MNPEF/UFAL-Polo 36 cujas atividades tiveram início em setembro de 2014. No contexto da implementação de ambos os mestrados profissionais, participamos de várias discussões na CAPES e na Sociedade Brasileira de Física (SBF) sobre as alternativas que poderiam ser consideradas como Produtos Educacionais protagonizados pelos professores do ensino médio ao longo do mestrado profissional, bem como de sua posterior aplicação por ocasião da atividade desses como pesquisadores/docentes. Hoje constatamos que tais Produtos Educacionais passaram a se chamar Produtos Técnico-Tecnológicos (PTT). O espectro de possibilidade daquilo que poderia se constituir em um PTT a pleno título, sempre foi algo relativamente amplo, o que permitia satisfazer a diferenciadas vocações de professores.

Dentre essas possibilidades, mais recentemente, no esforço de homogeneizar um espectro relativamente amplo de vocações de pós-graduações, um documento recente da CAPES que constitui um *'Anexo da ficha de Avaliação da área de Ensino; orientações quanto ao registro de resultados e produções intelectuais'* enumera 10 tipos diferentes de PTT. Apenas para exemplificar, o PTT-1 exhibe as seguintes possibilidades:

PTT1 - Material didático/instrucional - são propostas de material didático/instrucional para o ensino as apresentadas a seguir: propostas de experimentos e outras atividades práticas; sequências didáticas; propostas de intervenção; roteiros de oficinas; material textual, como manuais, guias, textos de apoio, artigos em revistas técnicas ou de divulgação, livros didáticos e paradidáticos, histórias em quadrinhos e similares, dicionários; mídias educacionais, como vídeos, simulações, animações, vídeo-aulas, experimentos virtuais e áudios; objetos de aprendizagem; ambientes de aprendizagem; páginas de Internet e blogs; jogos educacionais de mesa ou virtuais, e afins; entre outros;

As possibilidades são muitas, e as que estão elencadas no grupo PTT-1 são apenas algumas delas, dentre aquelas classificadas nos 10 tipos prescritos no documento aludido. Entre todas essas, talvez, blogs, sequências didáticas, artigos para discussão, peças teatrais, roteiros de experimentos, objetos virtuais de aprendizagem etc. sejam modalidades muito frequentes.

5 UMA PANORÂMICA SOBRE OS PRODUTOS EDUCACIONAIS DE NOSSOS MESTRANDOS DO PPGECIM

Aqui na presente seção, vamos nos ater a breves comentários sobre os produtos educacionais que emergiram das dissertações por nós orientadas enquanto orientador principal.

No caso da dissertação de **Karina Dias Alves**, - previamente comentada no nosso capítulo correspondente ao e-book anterior, dedicado mais precipuamente às dissertações, o qual se encontra em diálogo com o presente e-book, por sua vez mais focado nos correspondentes Produtos Educacionais que respectivamente emergiram dessas dissertações -, diríamos que o seu PE se constitui, além do artigo decorrente de sua reflexão central, também de um blog, e tudo isso com o fito de procurar interatividade com outros autores e atores sujeitos da educação.

No caso da dissertação de **Carlos Erymá da Silva Oliveira**, o seu Produto Educacional assumiu muitas possibilidades de ataque partindo de seu sólido artigo, o qual foi resultante de outros tantos artigos progressos, muito bem fundamentados tanto pedagógica quanto epistemologicamente, ensejando, portanto, objetos virtuais de aprendizagem sobre o tema.

No caso da dissertação de **Elian Sandra Alves de Araújo**, foram exploradas as tensões entre a tradição científica, por um lado, e a tradição literária não científica, por outro, ensejando, a partir daí, uma sequência didática com tópicos de discussão sobre desenvolvimento sustentável, entre outros temas, discussão essa pautada por sucessivos exercícios em uma oficina com seus estudantes.

No caso da dissertação de **Rodrigo Baldow de Souza**, tratou-se de um trabalho no qual comparecem sólidos elementos conceituais da física, da astronomia, da história e filosofia da ciência e da teoria teatral baseada no teatro brechtiano; a partir de uma combinação articulada desses elementos conceituais, foi construída uma belís-

sima peça teatral que enfocou um episódio real e central da história da ciência para o qual se adicionou aspectos ficcionais como o da interlocução entre uma matuta pernambucana com Galileu, a título de oferecer a ludicidade como dimensão pedagógica da aprendizagem. Baldow protagonizou um PE adicional ao publicar uma história em quadrinhos baseada em sua peça teatral.

No caso da dissertação de **Edson dos Santos Júnior**, ele preliminarmente construiu um objeto virtual de aprendizagem em *power point* no qual evidenciava a lei da conservação do momento linear em uma dimensão a partir da qual se inferia criteriosamente as três leis da mecânica newtoniana. Ele se encaminhou depois, à luz da ideia de unificação newtoniana da física de Galilei com a astronomia kepleriana, para construir o seu Produto Educacional e aplicá-lo em situações de ensino.

No caso da dissertação de **José Osvaldo Harry**, ele identificou, muito criativamente, a partir de um trabalho progresso (BASTOS FILHO, 2014), uma comunidade - a dos professores de física no nível médio - a qual chama de quarta² comunidade e após, tratou da sinergia educacional que pode ser explorada ao aproximar essa comunidade com a comunidade dos físicos³ de partículas elementares trabalhando no LHC⁴ (Grande Colisor de Hádrons) em Genebra, Suíça. Os estágios que Osvaldo fez em Lisboa e em Genebra o potencializaram para a sua

2 As três outras comunidades seriam, respectivamente: 1) a dos pesquisadores em física; 2) a dos pesquisadores em ensino de física; e, 3) a dos educadores assim chamados de puros.

3 Um segmento da comunidade (1) de acordo com a classificação exibida na nota de rodapé precedente.

4 Em inglês: *Large Hadron Collider*

pesquisa e conseqüente escrita de uma proposta de PE intitulada *Utilizando o LHC para auxiliar o ensino de física no nível médio*. No seu PE, Osvaldo explorou aspectos eletrostáticos de um laboratório de vanguarda, com o objetivo de tornar esse tópicO, dantes ilustrado com exemplos antigos e pouco atrativos para os estudantes do século XXI, em algo atualizado e palpitante para os jovens estudantes do ensino médio.

No caso da dissertação de **Daniel Víctor Teixeira Japiassu**, ele explorou as conexões entre leis de simetria e as leis de conservação na linha de Emmy Nöther. Explorou ainda um aprofundamento do conceito de *causa* e sobre o tema escreve um artigo em colaboração, associando o que fez ao problema anteriormente abordado na dissertação de Carlos Erymá, e assim, estabelecendo um diálogo ampliado sobre o tema. Após pesquisa em sala de aula com questionários, Daniel propôs um PE que é um blog que procura discutir com outras pessoas, divulgar os seus resultados e estabelecer interatividade com outros atores.

A dissertação de **Cristiane Simões Oliveira** intitulada *Reflexões Epistemológicas para a Formação de Sujeitos Cientificamente Alfabetizados* constituiu-se em um estudo à luz de aspectos combinados dos pensamentos de Lev Vygotsky, de Gaston Bachelard e de Edgar Morin os quais, segundo o seu parecer, contribuiriam para encorajar sujeitos cientificamente alfabetizados. À luz dessa combinação, ela propôs um PE para o qual precedeu a uma análise diacrônica da famosa carta de Pero Vaz de Caminha, escrita ao rei de Portugal no

século XVI, concebendo-a e interpretando-a à luz de aspectos pinçados dos pensamentos de Vygotsky, de Bachelard e de Morin, ou seja, de três pensadores do século XX.

A dissertação de **Giuliano Raposo Rodrigues** intitulada *A importância da contextualização histórica nas aulas das teorias einsteinianas aplicadas ao ensino médio* gerou a perspectiva da proposição de um ambiente virtual no Google Drive no qual os alunos depositem vídeos, e a partir de então se estabelece comunicação e interação efetivas.

A dissertação de **Cynthia Ranyelle da Silva Santos** intitulada *Ensino dos conhecimentos básicos de Genética para estudantes do 9º ano do ensino fundamental de uma escola pública de Maceió: Contribuições da Pedagogia Histórico Crítica e da Psicologia Histórico Cultural* gerou um Produto Educacional para o qual será dedicado um capítulo neste e-book a ser escrito em colaboração entre Cynthia Ranyelle e sua coorientadora a Profa. Dra. Carolina Nozella Gama.

A dissertação de **Adalton dos Santos Silva** intitulada *Letramento Científico em Ensino de Ciências: Contribuições para uma Sequência de Ensino Investigativo lançando mão de Histórias em Quadrinhos (HQs)*. Foi construído como Produto Educacional resultante do trabalho central da dissertação uma Sequência de Ensino Investigativo (SEI) intitulada *Estudando os Fungos no 4º Ano do Ensino Fundamental*.

Uma rápida panorâmica como a que acabamos de exibir em breves linhas já nos mostra a diversidade e a

complexidade de se lidar com tantos temas e, além disso, lançando mão de diferentes meios a fim de motivar os nossos estudantes, bem como os seus professores, a se enveredarem em práticas inovativas.

Assim como a Constituição de nosso país é a lei mais central e mais importante que temos obrigatoriamente que nos ater a fim de que venhamos a exercer a nossa cidadania dentro do espectro das coisas que são lícitas, faz-se também necessário asseverar que, dentro dessas regras e normas estabelecidas, teremos que inovar com criatividade a fim de que o nosso protagonismo de cidadãos e de cidadãs seja o melhor possível a nosso alcance com a finalidade precípua de contribuir para o bem público. Tenhamos em mente que o bem público é o apanágio de uma república. Se os índices e prescrições existem, isso se dá para que venhamos a nos disciplinar para o convívio com os demais. Contudo, faz-se necessário que preparemos as nossas faculdades intelectuais na direção de alguma imaginação criativa para o exercício da inovação com o objetivo precípua que persiga o bem da educação e, em especial aqui, o bem da educação científica.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O advento dos mestrados profissionais constituiu-se na implantação de uma boa ideia; além disso, já podemos vislumbrar algumas de suas consequências benéficas. Isso é evidenciado pela enorme demanda observada em todas as regiões do país, principalmente após o

envolvimento das sociedades científicas (SBM, SBF, SBQ entre várias outras) muitas das quais foram propositoras de suas respectivas implantações. A partir da nossa concepção de mundo acerca daquilo que venha a ser uma educação genuína (ver BASTOS FILHO, 2001), e mais especificamente, do que venha a ser uma educação científica genuína a pleno título, não podemos considerar a ideia dos mestrados profissionais e de seus correspondentes Produtos Educacionais, embora uma boa ideia, como se esses fossem panaceia para todos os problemas educacionais, mesmo porque não acreditamos em panaceias nem de soluções mágicas e sim, de trabalho duro e envolvente com sólido embasamento teórico.

O nosso envolvimento na área do ensino de ciências e matemática decorre fundamentalmente de nossa formação intelectual nas áreas da física, da educação e da epistemologia. Essa diretriz epistemológica sempre foi aquela por nós escolhida para dotar os trabalhos de significação e profundidade, sem prejuízo de sua comunicabilidade, exercício difícil para o qual nos propusemos ao longo dessas difíceis e penosas itinerâncias. Constatamos, infelizmente, após longa e duradoura reflexão, que os preconceitos, que são grandes obstáculos, são pautados muito mais por disputa política e por tensões por diferenciação, todas elas, sem qualquer contrapartida em reflexão minimamente aprofundada, e muito menos, muitíssimo menos mesmo, por razões epistemológicas bem fundamentadas.

Desafios existem, de fato, mas devem ser enfrentados, e uma de nossas missões precípuas é a de enfrentá-los.

Agradecemos ao nosso colega Prof. Dr. Carloney Alves de Oliveira pelo amável convite para escrever este capítulo neste e-book sobre os Produtos Educacionais, quanto pelo outro capítulo no outro e-book que trata mais precipuamente das dissertações.

REFERÊNCIAS

BASTOS FILHO, J. B. A Ciência Normal e a Educação são Tendências Opostas? In: (Org) BURSZTYN, M. In: **Ciência, Ética e Sustentabilidade**, São Paulo: Ed. Cortez, Brasília, DF UNESCO, CDS-UnB, p. 61-93, 2001 Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/ue000201.pdf> Acesso em 13 de junho de 2022.

BASTOS FILHO, J. B.; Qual História e qual Filosofia da Ciência são capazes de melhorar o Ensino de Física? In: (Org.) PEDUZZI, L. O. Q.; MARTINS, A. F. P.; FERREIRA, J. M. H. **Temas de História e Filosofia da Ciência no Ensino**, Natal: Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (EDUFRN), p. 65-83, 2014 Disponível em: <https://ppgect.ufsc.br/files/2012/11/Temas-de-Historia-e-Filosofia-da-Ciencia-no-Ensino1.pdf> Acesso em 13 de junho de 2022

BASTOS FILHO, J. B., Diálogos entre a pesquisa em educação, a pesquisa em física e a pesquisa em ensino de física: pontos de aproximação e de afastamento. In: (Org) CAMARGO, S.; GENOVESE, L.G.R.; DRUMMOND,

J.M.H. F.; QUEIROZ, G.R.P.C.; NICOT, Y.E.; NASCIMENTO, S. S. **Controvérsias na Pesquisa em Ensino de Física**, São Paulo: Livraria da Física, p. 245-264, 2014

MASSONI, N. T.; BASTOS FILHO, J. B. Movimento *Physics First*: Uma Herança Positivista? **Educa Mais**, v. 4, nº 1, p. 76-95, 2020 Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/educarmais/article/view/1685/1333>

2

HISTÓRIA EM QUADRINHOS, O QUE SÃO INFECÇÕES VIRAIS? OS ALUNOS DO PROEJA EXPLICAM

Paula Roberta Galvão Simplicio

Adriana Cavalcanti dos Santos





Paula Roberta Galvão Simplício - Doutoranda em Educação (UFSCAR). Mestra em Ensino de Ciências e Matemática (UFAL). Especialista em Docência do Ensino Superior pelo Centro Universitário (CESMAC). Possui graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Alagoas- IFAL (2016).

Possui Licenciatura em Pedagogia. Foi professora do ensino superior nos cursos de pedagogia e enfermagem. Foi Membro do Núcleo Docente Estruturante (NDE) do curso de Pedagogia/FRM/ Maceió.

paularoberta.gs@gmail.com



Adriana Cavalcanti dos Santos - Pós-Doutora em Ciências da Educação pela Universidade do Porto - Portugal; Doutora em Educação na linha Educação e Linguagem (UFAL); Mestra em Educação na linha Educação e Linguagem (UFAL); Especialista em Avaliação Educacional de Língua Portuguesa (UFPE), Especialista em Conteúdos Programáticos de Língua Portuguesa (UPE); Licenciada em Pedagogia (UPE) e Licenciada em Letras pela Autarquia de Ensino Superior de Arcoverde (AESAs). Professora Adjunta do Centro de Educação da Universidade Federal de Alagoas.

adricavalcanty@hotmail.com



1 INTRODUÇÃO

O Produto Técnico e Tecnológico (PTT) é decorrente da dissertação de mestrado intitulada Infecções virais na educação de jovens e adultos: saberes emergentes das representações sociais (SIMPLÍCIO, 2019), apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM). Este PTT é uma História em Quadrinhos (HQ), denominada: Revista Ciências, o que são infecções virais? Os alunos do PROEJA explicam (SIMPLÍCIO, 2019).

Para a sistematização do estudo, como dito, construímos o PTT, uma História em Quadrinho (HQ), que se configurou em um espaço destinado a comunicação entre as Representações Sociais dos alunos do Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade da Educação de Jovens e Adultos (PROEJA) e o conhecimento científico. O que nos fez refletir a necessidade de diferentes práticas curriculares em sala de aula, as quais potencialize a aprendizagem dos sujeitos, assim como proporcione a releitura dos seus saberes prévios no processo de aprendizagem do conhecimento científico, uma aprendizagem real, permitindo um currículo significativo e um conhecimento poderoso (YONG, 2011).

Esse texto tem como objetivo refletir sobre o PTT, História em Quadrinhos e sua aproximação entre as Representações Sociais dos alunos do PROEJA e o conhecimento científico. De tal modo que, na investigação, buscamos entender qual a percepção dos alunos do PROEJA

acerca das infecções virais, buscando dialogar com o conhecimento científico, bem como produzindo um material ilustrativo, diferenciado que pudesse trazer as vozes desses alunos, além de poder ser utilizado por outras turmas com a finalidade de facilitar a compreensão da linguagem científica, motivar, proporcionar diferentes percepções para os alunos do PROEJA, os quais possuem distintos tipos de saberes.

Este artigo está dividido do seguinte modo: introdução, em que apresentamos uma visão geral do que será abordado; desenvolvimento, em que trazemos uma discussão acerca do PPT; e, por fim, as considerações finais.

2 DESENVOLVIMENTO

Trabalhar com a HQ foi uma alternativa que buscamos como PTT que atrelasse os conhecimentos empíricos dos sujeitos do PROEJA com os conhecimentos científicos acerca das infecções virais, de maneira que articulasse os diferentes tipos de saberes de forma facilitada e lúdica em que pudesse proporcionar uma aprendizagem significativa. De modo que,

No ensino das Ciências Naturais na EJA é preciso desfazer a imagem de fracasso associado aos sujeitos jovens e adultos para possibilitar a (re)construção dos saberes sobre o meio ambiente em que vivem. Assim, na sala de aula podem ser desafiados a olhar o mundo com outros olhos e experienciar o que já conhecem de diferentes

formas, num diálogo salutar com o conhecimento formal ensinado pela escola (BEZERRA; SANTOS, 2016, p. 96).

Os sujeitos pertencentes ao PROEJA dispõem de uma variedade de conhecimento o qual precisa ser evidenciado na sala de aula, e de que modo este conhecimento pode trazer contribuições singulares para o processo de ensino e aprendizagem potencializado, bem como pode ser (res)significado perante a um conhecimento científico e poderoso¹. Dessa maneira, as HQs se fazem presente em diferentes contextos sociais e culturais em práticas de leitura, podem ser transpostas para a sala de aula em que trazem recursos que permeiam uma linguagem verbal bem como não verbal, incitando a atenção do leitor.

De fato, a relação entre quadrinhos e educação nem sempre foi amigável, passando por momentos de grande hostilidade e outros de tímida cumplicidade, quando alguns professores mais ousados se atreveram a utilizá-los em sala de aula. Tratava-se de aplicações esporádicas, marcadas muito mais pela ousadia e entusiasmo de seus propositores do que propriamente por correção metodológica (SANTOS; VERGUEIRO, 2012, p. 82).

As HQs, inicialmente, não foram bem aceitas no âmbito escolar causando rejeição por parte dos pais, mas com o passar do tempo ficou perceptível os seus efeitos

¹ “É esse conhecimento independente de contexto que é, pelo menos potencialmente, adquirido na escola e é a ele que me refiro como *conhecimento poderoso*” (YONG, 2007, p. 1296).

positivos para o aprendizado dos sujeitos, de modo que “crianças e jovens têm, na História em Quadrinhos, um aliado para desenvolver o hábito de leitura e a compreensão de conteúdos escolares” (SANTOS, 2001, p. 46). Entretanto, a atenção com esta abordagem em sala de aula é fundamental, à medida que precisa ser evidenciado o conteúdo adequado, a linguagem, para que desse modo incite a atenção e motivação dos alunos e estes possam aprender assim como construir o conhecimento científico,

É sempre bom lembrar que as histórias em quadrinhos são produzidas para públicos diferenciados (infantil, adolescente ou adulto) e, portanto, não podem ser usadas indiscriminadamente. Além disso, mesmo aquelas que se destinam apenas ao entretenimento e ao lazer, cujo conteúdo não foi gerado com a preocupação de informar ou passar conhecimento, podem ser utilizadas em ambiente didático, mas exigem um cuidado maior por parte dos professores (SANTOS; VERGUEIRO, 2012, p. 84).

Conforme o excerto, considerando a versatilidade do uso das HQs em sala de aula, esse gênero textual pode ser utilizado de maneira informativa, trazendo conteúdos do currículo para uma abordagem lúdica. Assim, pode ser utilizado por diferentes faixas etárias e públicos, bem como pode ser utilizado em um momento lúdico para a sala de aula, mas que proporcione conhecimento e potencialize o processo de ensino e aprendizagem.

Para os sujeitos do PROEJA é importante articular conhecimentos, tanto os conhecimentos empíricos, quanto os científicos que dialogam no processo de materialização do currículo escolar, ainda podemos considerar que alguns conceitos e termos no ensino de Ciências pode causar estranheza ou dificuldade por trazer alguns termos técnicos. Segundo Sasseron e Carvalho (2008, p. 335),

Emerge a necessidade de um ensino de Ciências capaz de fornecer aos alunos não somente noções e conceitos científicos, mas também é importante e preciso que os alunos possam “fazer ciência”, sendo defrontados com problemas autênticos nos quais a investigação seja condição para resolvê-los.

Desse modo, faz-se importante que o aluno esteja no centro do processo de aprendizagem sendo capaz de construir seu conhecimento, sobretudo de forma contextualizada. Essa postura frente a aprendizagem permite que o sujeito participe do processo de ensino e aprendizagem e que a comunidade escolar busque desmistificar o modelo estático de currículo. Podendo, assim, atribuir com diferentes estratégias de ensino, as quais tragam significados para os sujeitos do PROEJA.

Sendo assim, “a História em Quadrinhos é um gênero bastante prazeroso de ler, pois possui uma linguagem curta e normalmente simples e abrange, também, o campo da linguagem imaginária que atua no desenvolvimento cognitivo do leitor” (FAGUNDES *et al.*, 2017, p. 185-186). À vista disso, serão apresentados alguns fragmentos da HQ que foi criada com base nas vozes dos sujeitos do

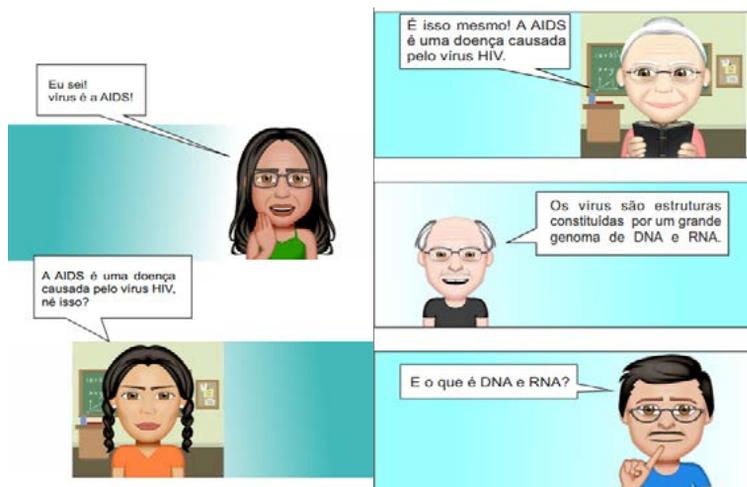
PROEJA e a aproximação com o conhecimento científico. Inicialmente, iremos mostrar a capa da revista na figura 1 ilustra:

Figura 1 – Capa e início da Revista Ciências



Fonte: Simplício, 2019.

A figura 1 apresenta a capa da revista Ciências que retrata o que são infecções virais conforme o entendimento dos alunos do PROEJA. Essas concepções foram coletadas por meio de um grupo focal mediado pela pesquisadora em que o diálogo foi se estabelecendo de forma dinâmica entre o grupo. Como também apresenta a primeira página da revista em que a história se passa no contexto da sala de aula. A imagem ilustra a professora pedindo para que os alunos organizem as cadeiras para que as discussões iniciassem. Na figura 2, as discussões sobre o tema têm início:

Figura 2 – Parte da Revista Ciências

Fonte: Simpício, 2019.

A figura 2 retrata o início do diálogo após os alunos serem indagados pela pesquisadora sobre: o que são vírus? Desse modo, prontamente os alunos interagiram e expuseram suas opiniões sobre a pergunta em questão, o diálogo fluiu de acordo com a necessidade a qual cada aluno possuía em expor seus entendimentos. Nesta figura, apresenta-se a fala de uma das alunas que menciona que vírus é a AIDS. Em seguida, outra aluna responde, fazendo a seguinte indagação: a AIDS é uma doença causada pelo vírus HIV, né isso? Em sequência, outra aluna confirma que a AIDS é uma doença causada pelo vírus HIV.

O Vírus HIV, agente etiológico da AIDS, tem sido muito estudado e sua biologia é bem conhecida. [...] o HIV-1 é um retrovírus cujo genoma, como o de todos os retrovírus, é

constituído de um filamento simples de RNA. [...] Ao penetrar nas células, o genoma viral se apropria das organelas, passando a dirigir o metabolismo celular para sintetizar HIV-1 (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2012, p. 335).

Nesse sentido, as vozes dos sujeitos permitem visualizar que o vírus HIV é agente etiológico da AIDS sendo o vírus um parasita intracelular obrigatório necessitando estar em uma célula para se multiplicar. É perceptível que o diálogo vai se constituindo em meio a dinâmica do grupo de modo que os alunos verbalizam seus conhecimentos pautados em saberes prévios, nas suas representações sociais², os quais estes podem ser a gênese para a construção do conhecimento científico, permitindo que o aluno participe da sua própria formação e seus saberes sejam levados em conta na escola, o que pode facilitar a aprendizagem.

A HQ mostra que se pode articular, em sala de aula, não somente os diferentes saberes, mas também os recursos e estratégias de ensino disponíveis ou que ainda possam ser apresentadas e/ou criadas com enfoque na contextualização do ensino, sobretudo quando tratamos de jovens e adultos, os quais possuem diversas maneiras de contribuição no processo de ensino e aprendizagem principalmente no que concerne a sua “bagagem” de vida. Nesse contexto, “o emprego da História em Quadrinhos no processo de aprendizado é, portanto, um manancial rico para os educadores” (SANTOS, 2001, p. 49). Assim, a figura 3 apresenta a explicação da professora:

2 “Uma maneira de interpretar o cotidiano – uma forma de conhecimento social” (MOSCOVICI, 1981, p. 181) e também, “um conjunto de conceitos, proposições e explicações que se originam na vida diária no processo das comunicações interpessoais”, (MOSCOVICI, 1981, p. 186).

Figura 3 – Parte da Revista Ciências

Fonte: Simplício, 2019.

A figura 3, como dito, revela a explicação da professora acerca da temática trazendo desse modo a aproximação com um conhecimento científico, pautado no currículo escolar. “A alfabetização científica pode ser considerada como uma das dimensões. para potencializar alternativas que privilegiam uma educação mais comprometida” (CHASSOT, 2003, p. 91). Desse modo, aproximar as representações sociais dos sujeitos ao conhecimento científico pode permitir uma aprendizagem potencializada, bem como motivadora para esses alunos de tal modo que seus conhecimentos são considerados. Na continuidade, a figura 4 faz menção de que são vírus são parasitas intracelulares obrigatórios:

Figura 4 – Parte da Revista Ciências

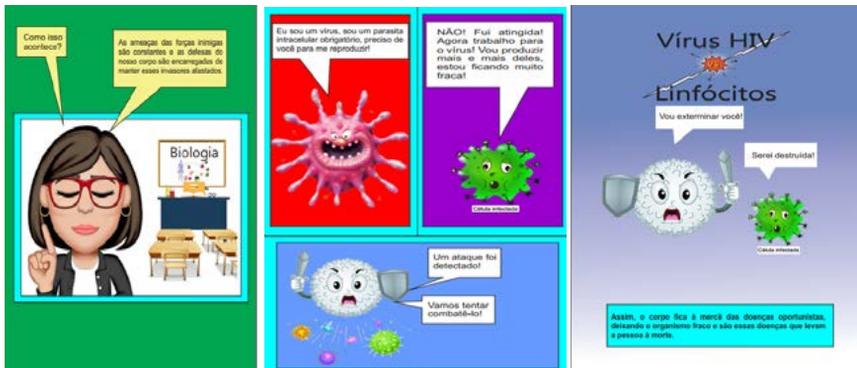


Fonte: Simplício, 2019.

Na figura 4, uma aluna levanta a provocação de que já ouviu algo acerca dos vírus serem parasitas intracelulares obrigatórios. Eles não são capazes de utilizar energia nem apresentam a maquinaria necessária para a síntese de suas próprias moléculas e, por isso, são parasitos intracelulares obrigatórios (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2012, p. 338). Esse momento, se fez interessante, pois como também foi pontuado na revista, uma das alunas exemplificou que o vírus usa a célula como hospedeira classificando como um “hotel” onde o vírus se hospeda e se aproveita da célula. De forma que colocam seus entendimentos e percepções como fonte de aprendizagem

o que pode ser (res)significado para um conhecimento científico. Em um outro momento, buscamos refletir junto aos alunos acerca do sistema imunológico, o que é demonstrado na figura 5.

Figura 5 – Parte da Revista Ciências

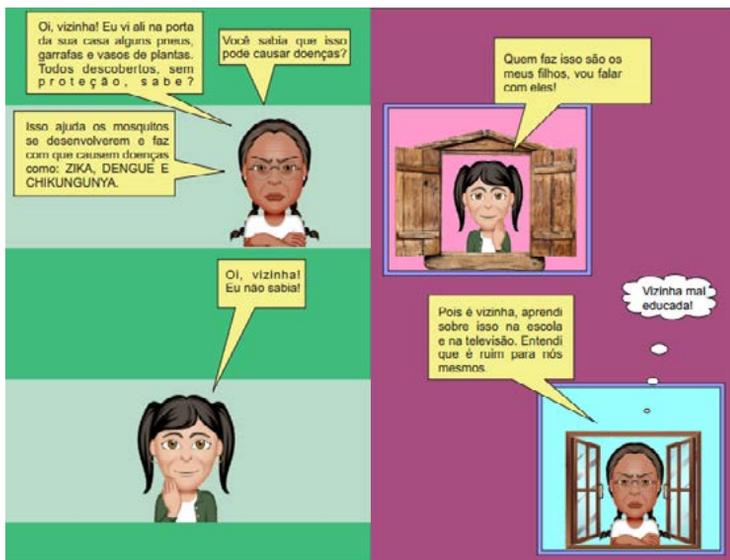


Fonte: Simplício, 2019.

Na figura 5 estão expostos alguns elementos da HQ, que além de ter como personagens a professora e os alunos do PROEJA, tem-se a presença de outras imagens que exemplificam e explicam acerca do conteúdo de forma descontraída e com uma linguagem bastante acessível e dinâmica o que pode permitir que o aluno desenvolva uma curiosidade e vontade de aprender e ainda facilitando o entendimento. Podendo, assim, a HQ ser um elemento a mais, além do livro didático, que proporcione uma percepção diferenciada para o aluno. Nesse sentido, as HQs podem ser utilizadas na educação para permitir a construção de conhecimentos, despertar o interesse e criar o hábito da leitura sistemática, conscientizar, fomentar atitudes críticas, desenvolver a aptidão artística e a criatividade nos sujeitos (SANTOS, 2001). A figura 6, por

sua vez, apresenta uma discussão sobre as doenças que são transmitidas por meio do mosquito *Aedes Aegypti*.

Figura 6 – Parte da Revista Ciências



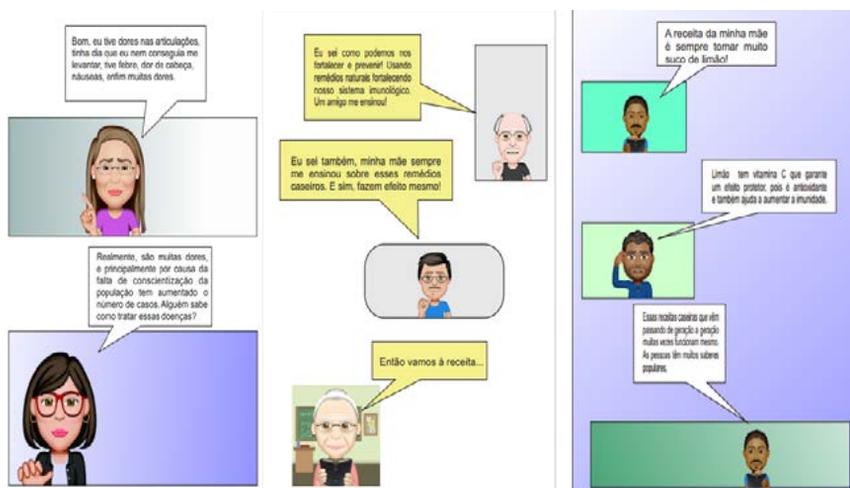
Fonte: Simplício, 2019.

A figura 6 retrata sobre as doenças que são transmitidas pelo mosquito *Aedes Aegypti*, doenças que estavam sendo bastante discutidas no ano da pesquisa (2017), como exemplo, a Dengue³, a Zika e a Chikungunya. De tal modo que, neste momento, as alunas expuseram a falta de cuidado da sua vizinha com seu entorno causando consequências para a saúde de todos. A aluna explica ainda que aprendeu essa informação na escola e na televisão, sendo esse conhecimento importante para incitar

³ “A dengue é uma doença de acometimento predominantemente urbano e os seus pilares de manutenção, são a urbanização desordenada, a alta densidade demográfica e as condições climáticas favoráveis ao estabelecimento do vetor. Entretanto, a doença pode ocorrer em qualquer localidade onde o vírus esteja presente e haja indivíduos suscetíveis” (CORDEIRO et al., 2008, p. 16).

uma discussão com base no que se têm na literatura e o que está sendo veiculado como notícias. Na figura 7, os alunos foram indagados sobre quais os sintomas da Dengue, Zika e Chikungunya.

Figura 7 – Parte da Revista Ciências



Fonte: Simplício, 2019.

A figura 7 apresenta três partes da história em quadrinhos. Na primeira, a aluna responde quais são os sintomas da doença com base em sua vivência e seus próprios sintomas. Em sequência, o personagem da professora pergunta como podemos tratar estes sintomas causados pelas doenças. Desse modo, os alunos respondem com conhecimentos tradicionais que são passados de geração para geração, mas que trazem contribuições singulares para a aprendizagem com base no currículo. E, por fim, a professora busca perguntar se tem outras formas

de prevenção contra os vírus e os alunos respondem que sim, as vacinas. Esse contexto, exemplifica quanto conhecimentos valiosos os alunos do PROEJA possuem e podem ser utilizados no contexto escolar.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho buscou reunir as representações sociais dos sujeitos do PROEJA e o conhecimento científico em meio a um diálogo que transcorreu na sala de aula de forma dinâmica e agregadora para o processo de ensino e aprendizagem. No contexto da pesquisa, as vozes emergiram de maneira fluida e com significativas contribuições, essas falas foram reveladas na HQ produzida.

A HQ, como dito, foi o PTT desenvolvido com base nas vozes dos sujeitos do PROEJA mediado pela pesquisadora em que surgiram uma gama de conceitos e entendimentos que adinham além da escola, saberes esses que foram constituídos por meio das mídias, por meio dos conhecimentos tradicionais e ainda através de outros níveis escolares. Nesse contexto, as HQs podem ser construídas por professores e/ou alunos e estas possam implicações na/para as práticas curriculares, assim como para a simplificação e potencialização do processo de ensino e aprendizagem para jovens e adultos.

REFERÊNCIAS

BEZERRA, D. B.; SANTOS, A. C. Ensino de ciências na educação de jovens e adultos: (res) significando saberes na produção de fanzines. **Revista de Educação, Ciências e Matemática** v.6 n.1 jan/abr 2016.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação e Educação. **Revista Brasileira de educação**, nº 22, 2003, 89-100.

CORDEIRO, M. T. et al. **Vinte anos de evolução da dengue no Estado de Pernambuco**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2008.

FAGUNDES, G. G. et al. O gênero história em quadrinhos (HQ) como ferramenta no processo de ensino-aprendizagem na disciplina de língua portuguesa. **Revista Digital FAPAM**, Pará de Minas, v.8, n.8, 178-192, dez. 2017.

JUNQUEIRA, L. C. U.; CARNEIRO, J. **Biologia Celular e molecular**. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.

MOSCOVICI, S. On social representations. In: FORGAS, J.P. (Org.). **Social cognition: perspectives on everyday understanding**. Londres: London Academic Press, 1981. p.181-209.

SANTOS, R. E. Aplicações da história em quadrinhos. **Comunicação & Educação**, São Paulo, ECA-USP, n. 22, p. 46-51, set./dez. 2001.

SANTOS, R. E.; VERGUEIRO, W. Histórias em Quadrinhos no processo de aprendizado: da teoria à prática. **EccoS – Rev. Cient.**, São Paulo, n. 27, p. 81-95, jan./abr. 2012.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores no processo. **Investigações em Ensino de Ciências**- V13(3), pp 333-352, 2008.

SIMPLÍCIO, P. R. G. **Infecções virais na educação de jovens e adultos**: saberes emergentes das representações sociais. 2019. 158 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Centro de Educação, Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2019.

YOUNG, M. F. Para que servem as escolas? **Educação e Sociedade**, Curitiba, vol. 28, n. 101, p. 1287-1302, set./dez. 2007.

YOUNG, M. F. O futuro da educação em uma sociedade do conhecimento: o argumento radical em defesa de um currículo centrado em disciplinas. **Revista Brasileira de Educação**, v. 16 n. 48, set./dez. 2011.

3

QUIZ PG PARA O ENSINO DE PROGRESSÃO GEOMÉTRICA

Carloney Alves de Oliveira

Williane Costa Ferreira





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

carloney.oliveira@cedu.ufal.br



Williane Costa Ferreira - Doutoranda em Educação Científica e Formação de Professores pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, na linha de pesquisa Formação de Professores de Ciências e Matemática. Mestra em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL), na linha de pesquisa Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). Especialista em Administração da Educação com ênfase em Ensino da Matemática. Licenciada em Matemática pela UFAL.

wferreira390@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

Este Produto Técnico-Tecnológico (PTT) é fruto da dissertação que tem por título “O jogo digital Quiz PG para o aprendizado de Progressão Geométrica”. A dissertação é resultado de uma pesquisa qualitativa que teve como principal objetivo analisar quais resultados o jogo digital Quiz PG pode produzir a partir da sua utilização didática para o aprendizado do conteúdo de Progressão Geométrica (P.G).

A P.G. é um conteúdo de matemática que faz parte do currículo da Educação Básica, de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018). Este geralmente é estudado por alunos que estão no primeiro ano do Ensino Médio. É um conteúdo que por vezes é compreendido apenas como mais um conteúdo de aplicação de fórmula e sem muita usabilidade para o sujeito que aprende. Desta maneira, se faz necessário que o aluno compreenda a utilidade das P.G. desde a antiguidade, em quais contextos este conteúdo está presente e que possa desenvolver a aprendizagem de forma interativa, colaborativa, com atribuição de sentido real para este sujeito, utilizando as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC).

Ao refletir sobre o ensino e aprendizagem da Matemática, que está presente em tudo que fazemos e ao nosso redor, percebeu-se, de acordo com leituras realizadas pela pesquisadora e por sua própria experiência, que quando o aluno está em sala de aula, muitas das vezes identifica-a como sendo tediosa, fatigante, sem relevância para sua vida

social e profissional, pois nem sempre o professor enfatiza o motivo de estudar cada conteúdo do currículo escolar, nem traz uma abordagem que atraia a atenção do aluno, afim de que o mesmo se torne participante das atividades propostas.

Sendo assim, este manual didático propõe atividades que propiciem uma aprendizagem significativa dos alunos, com momentos de: interação entre os alunos, entre aluno e professor; debate sobre vídeos assistidos; resolução de problemas; utilização de um jogo digital; e tem a intenção de contribuir para que os professores de Matemática da educação básica possam desenvolver atividades de P.G. com seus alunos de forma prazerosa, desafiadora, estimulando o aluno a solucionar os problemas propostos a partir da experimentação do jogo, a realizar pesquisas, a levantar argumentos. Vale ressaltar que este manual foi elaborado no intuito de que os profissionais da área de Ensino de Matemática possam usufruir do mesmo e proporcionar uma aula diferenciada para seus discentes. No entanto, não queremos limitar o professor a utilizar o manual exatamente da forma que está, pois este pode desenvolver mais atividades, de acordo com a necessidade de seus alunos.

Este capítulo está organizado do seguinte modo: introdução, em que apresentamos uma visão geral do que será abordado; as bases teóricas que subsidiam a nossa compreensão sobre a temática e o desenvolvimento do PTT; e, por fim, as considerações finais.

2 PG E O JOGO DIGITAL NAS AULAS DE MATEMÁTICA: CONTEXTOS E POSSIBILIDADES

A P.G. está presente em nosso dia a dia, seja em formas geométricas na natureza e em construções humanas (como o Fractal de Georg Cantor, o Triângulo de Sierpinski e a Curva de Koch), no crescimento populacional de bactérias ou em aplicações financeiras (onde a taxa de juros aplicada somada a um inteiro pode ser caracterizada como a razão de uma P.G.). Conforme Carvalho (1997) e Eves (2011), a temática surge desde a antiguidade, onde os povos babilônicos encontravam padrões e os egípcios, tendo a necessidade de analisar o padrão de enchente do Rio Nilo, desenvolviam as sequências matemáticas e as progressões.

Na contemporaneidade, os alunos podem perceber padrões na numeração das casas e apartamentos, nas estações do ano, nas placas de automóveis, nos intervalos de tempo de tomar um remédio receitado pelo médico.

No Ensino Fundamental, especificamente em Matemática, os alunos se deparam com padrões e sequências numéricas, como por exemplo, ao estudar o conjunto dos números: naturais, inteiros, racionais, irracionais, reais. Além disso, esses padrões podem ser percebidos pelos mesmos em problemas que envolvem Potenciação, Proporcionalidade e Figuras Geométricas.

No Ensino Médio, quanto à Matemática e suas Tecnologias, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) de 2018, “propõe a ampliação e o aprofundamento das aprendizagens

essenciais desenvolvidas até o 9º ano do Ensino Fundamental” (BNCC, 2018, 517). Além disso, a BNCC (2018) propõe o desenvolvimento de competências e habilidades para a área de Matemática e suas Tecnologias. A Competência Específica 5, possui o seguinte objetivo (BNCC, 2018, p. 531):

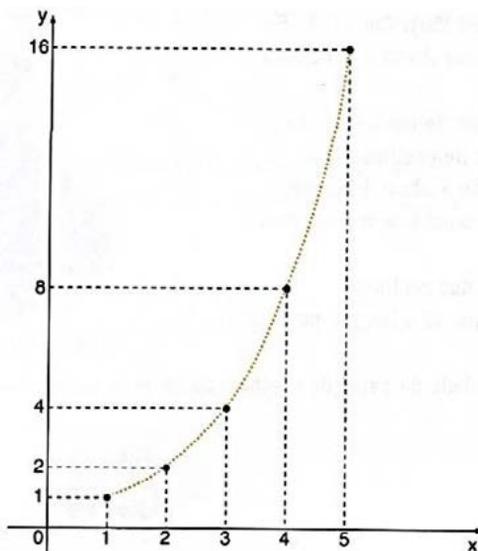
Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando recursos e estratégias como observação de padrões, experimentações e tecnologias digitais, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas.

Para esta Competência Específica, a BNCC (2018) propõe 11 Habilidades, dentre as quais, tem-se a Habilidade (EM13MAT508): “Identificar e associar progressões geométricas (PG) a funções exponenciais de domínios discretos, para análise de propriedades, dedução de algumas fórmulas e resolução de problemas” (BNCC, 2018, p. 533). Ou seja, no que se refere a P.G., a BNCC (2018) propõe que no Ensino Médio haja um aprofundamento de estudos e que sejam estabelecidas conjecturas sobre os conceitos e propriedades das P.G. (levando-se em consideração as demonstrações de tais propriedades, quando cabíveis), bem como a inserção de Tecnologias Digitais (TD) durante o aprendizado das P.G. Ademais, a BNCC (2018) também sugere que durante o Ensino Médio os alunos façam conexões das P.G. com funções exponenciais, análise de propriedades e resoluções de problemas. Isso não significa que se deva limitar o estudo de P.G. a estas abordagens, pois também é possível relacioná-la

a outros conteúdos de matemática e/ou outras áreas do conhecimento.

Para além da Matemática, a P.G. também se aplica a outras áreas do conhecimento e na literatura é possível identificar algumas destas aplicações, como na Biologia (reprodução das amebas) e na Música. Sendo assim, discute-se a seguir sobre algumas aplicações da P.G. presentes na literatura, tanto a relação deste com outros conteúdos, como aplicações em outras áreas do conhecimento. Dada a P.G. (1, 2, 4, 8, 16, 32, ...) de razão $q = 2$, esta é uma função exponencial $f(x) = 2^x$, com domínio em \mathbb{N}^* , como mostra a Figura 1, em que o eixo x refere-se à ordem dos termos da P.G. (a_1, a_2, a_3, a_4, a_5) que correspondem aos valores do eixo y (1, 2, 4, 8, 16):

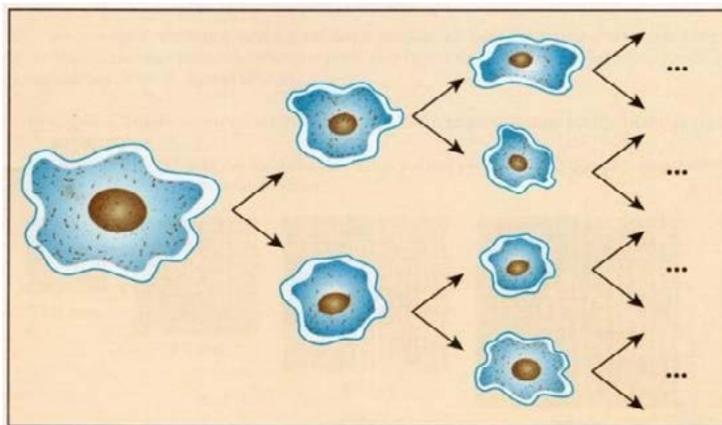
Figura 1 - Gráfico de uma função exponencial



Fonte: lezzi et al (2010, p. 217)

Outra aplicação da P.G. é na reprodução das amebas (protozoários), que se multiplicam através do processo de divisão. Depois de evoluir até “[...] um certo tamanho, uma ameba se divide ao meio para reproduzir outras duas. No período de um dia, aproximadamente, cada uma se divide ao meio formando quatro amebas no total. No dia seguinte existirão oito, [...]” (CARVALHO, 1997, p. 28), e assim sucessivamente, surgindo então a P.G. infinita (1, 2, 4, 8, 16, 32, ...). Esse processo de divisão está ilustrado na Figura 2:

Figura 2 - Reprodução das amebas

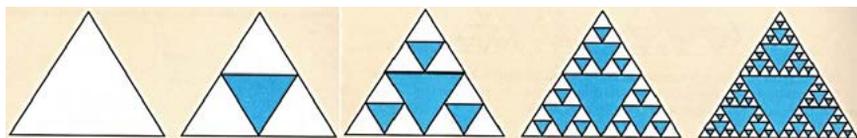


Fonte: Carvalho (1997, p. 28)

De acordo com Carvalho (1997), um matemático polonês chamado Waclaw Sierpinski (1882-1969) criou em 1916 uma curva que ficou conhecida como Triângulo de Sierpinski. A partir de um triângulo equilátero “[...] tomamos os pontos médios de seus três lados. Encontramos, assim, quatro triângulos congruentes, dos quais retiramos o central. [...] Os três triângulos restantes têm os comprimentos dos lados exatamente iguais à metade do

comprimento do lado do triângulo original” (CARVALHO, 1997, p. 30). Em seguida, o processo que foi realizado com o triângulo inicial é realizado com esses três triângulos, e assim continuamente. Esse processo está ilustrado na Figura 3:

Figura 3 - Triângulo de Sierpinski



Fonte: Carvalho (1997, p. 30)

O Triângulo de Sierpinski é considerado um fractal¹⁸, já que é uma figura autosemelhante, pois “cada triângulo obtido em cada etapa é uma pequena réplica do original [...]” (CARVALHO, 1997, p. 30). Este fractal considera em todas as etapas apenas os triângulos de cor branca, ou seja, a figura original possui um triângulo, a segunda figura contém três triângulos, a terceira tem nove triângulos, a quarta, 27 triângulos e assim sucessivamente, gerando a P.G. (1, 3, 9, 27, 81,...) de razão $q = 3$.

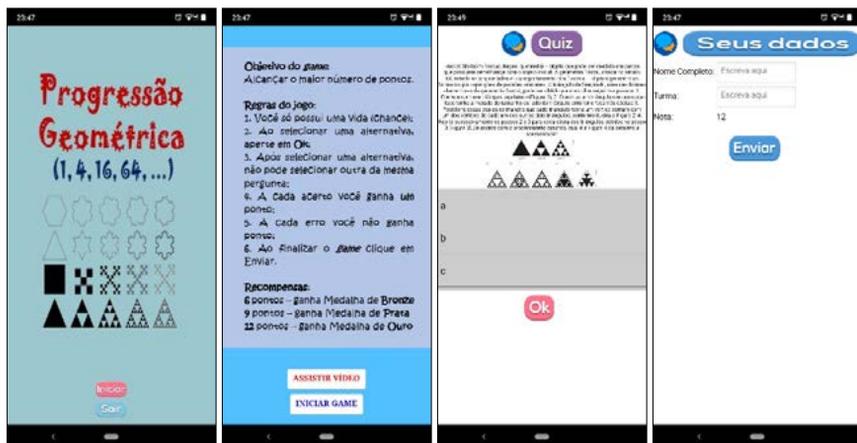
Existe uma variedade de possibilidades e contextos das P.G. nas aulas de Matemática e no texto acima foram expostas algumas delas. Sendo assim, faz-se essencial que na aprendizagem desse saber matemático fiquem evidentes para o aluno as aplicações da P.G. a outras áreas de conhecimento, seja na biologia, na botânica ou na música, e que este educando não se atenha às fórmulas apenas, mas consiga escrever toda a sequência, por exemplo, nos casos em que a P.G. possui poucos termos,

sem necessitar utilizar tais mecanismos, pois desta maneira será proporcionado ao aluno uma aprendizagem que atribui sentido real para o mesmo.

Além disso, acredita-se que as TDIC contribuam para a aprendizagem de Matemática, visto que a cultura digital já se encontra inserida no contexto social da geração atual, tornando o processo de aprendizagem mais instigante, atrativo e, ao inserir as tecnologias em sala de aula, ocorre uma inter-relação entre a cultura contemporânea e o ensino que, por meio de práticas pedagógicas adequadas, pode proporcionar uma aprendizagem com motivação, onde os alunos participam ativamente desse processo.

O jogo digital educativo programado pela autora e utilizado na pesquisa que culminou em sua dissertação é um *game* do gênero *quiz* e o título deste é “Quiz PG”. O jogo foi programado a partir da linguagem de programação em blocos do *App Inventor 2*, a fim de ser utilizado como atividade lúdica do conteúdo de P.G. Este jogo digital é compatível com dispositivos móveis *Android* e possui 4 interfaces: a interface `Screen1` (tela inicial); a interface Regras (contém o objetivo, as regras e as recompensas do jogo; botão para iniciar o jogo e botão para acessar vídeo de conteúdo do Youtube); a interface QUIZ (onde foram inseridas as 12 questões do *game*) e a interface `DADOS_DO_ALUNO` (tela que os alunos acessam, ao ter finalizado o *quiz*, para inserir seu nome completo, sua turma e clica em enviar os dados). A Figura 4 mostra as quatro interfaces (`Screen1`, Regras, QUIZ, `DADOS_DO_ALUNO`), nesta mesma ordem, da esquerda para a direita, da forma que aparecem na tela do celular:

Figura 4 - Interfaces do Quiz PG



Fonte: A autora (2020)

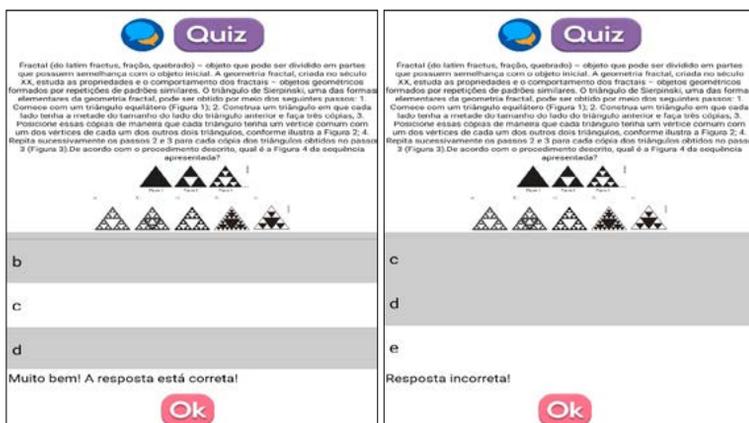
Ao clicar no botão Iniciar da primeira interface do Quiz PG, o jogador vai para a interface que contém o objetivo, as regras e as recompensas do jogo. Nesta mesma interface, o jogador pode clicar no botão ASSISTIR VÍDEO e no botão INICIAR GAME. O objetivo do *game* é alcançar o maior número de pontos. As regras são: 1 - Você só possui uma vida (chance); 2 - Ao selecionar uma alternativa, aperte em *Ok*; 3 - Após selecionar uma alternativa, não pode selecionar outra da mesma pergunta; 4 - A cada acerto você ganha um ponto; 5 - A cada erro você não ganha ponto; 6 - Ao finalizar o *game* clique em Enviar. E as recompensas são: 6 pontos – ganha Medalha de Bronze; 9 pontos – ganha Medalha de Prata; 12 pontos – ganha Medalha de Ouro.

Após concluir a leitura do objetivo, das regras e das recompensas do *game*, o jogador tem duas opções: ou clica no botão INICIAR GAME e é direcionado à interface QUIZ, ou clica no botão ASSISTIR VÍDEO e é direcionado a uma página do Youtube que contém um vídeo do canal “reVisão”,

com o título “PROGRESSÃO GEOMÉTRICA | Matemática”. O vídeo pode ser acessado pelo link: <<https://www.youtube.com/watch?v=oaEapbD-uml>>. Este vídeo possui 10 minutos e 36 segundos e traz uma abordagem do conteúdo de P.G. envolvendo a definição da P.G., sua classificação, as fórmulas que envolvem este assunto, com demonstrações dedutivas das fórmulas, exemplos de P.G., assim como traz um recorte histórico sobre o “Paradoxo de Zeno” que, no vídeo, o apresentador chama de “Paradoxo do Zenão”.

Ao retornar para a interface Regras e clicar no botão INICIAR GAME, o jogador é direcionado ao primeiro problema matemático, com 5 alternativas de resposta, sendo correta apenas 1 alternativa. Foram inseridos no Quiz PG um total de 12 problemas a serem solucionados. Ao clicar na alternativa escolhida, o jogador já obtém um *feedback* do *game*, informando se ele acertou ou errou a questão-problema. A Figura 5 mostra este *feedback* no problema 1.

Figura 5 - Feedback do Quiz PG no Problema 1



Fonte: A autora (2020).

Cada questão-problema possui um enunciado, uma ilustração e as alternativas (a,b,c,d,e)em barra de rolagem. Ao clicar em Ok, o jogador é direcionado a próxima pergunta, o *gamer* continua jogando, até que se tenham completado as 12 questões. Ao responder a última questão,além do *feedback* afirmando o acerto ou erro do 12º problema, o jogo digital mostra a pontuação total do jogador e o botão Enviar, que estava oculto, aparece. A Figura 6 apresenta um *feedback* possível.

Figura 6 - *Feedback* do Quiz PG no Problema 12



Fonte: A autora (2020).

Ao clicar no botão Enviar, o jogador é direcionado à última interface do *game*, onde ele coloca seu nome completo e insere também a sua turma da escola. Este último item foi inserido devido ao fato de ter sido utilizado em uma turma de alunos, para a produção dos dados desta

pesquisa. Ao clicar novamente em Enviar, agora na interface DADOS_DO_ALUNO, aparece o botão Sair. Ao ser clicado, o aplicativo do jogo é encerrado.

A partir da programação do *game* Quiz PG, foi possível perceber que, para compreender todas as funcionalidades do *App Inventor 2* e programar demanda um certo tempo, mas a linguagem de programação em si é bem intuitiva. Devido a isso, alguns elementos como efeito sonoro, temporizador e animação não foram inseridos no *game* da pesquisa, embora seja possível utilizar estes e outros recursos na programação do jogo digital.

É necessário também ressaltar que – embora existam diferentes tipos de jogos e que quanto mais elementos e narrativas um *game* possui, quanto mais complexo ele for, mais potencial este tem para a aprendizagem – a partir do *App Inventor* a autora se propôs a construir um jogo do tipo *quiz* por ser viável para a mesma programar, levando em conta de que a construção foi realizada sem a colaboração de uma equipe de profissionais em desenvolvimento de jogos digitais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acreditamos que este trabalho contribui para a área de Educação Matemática devido às possibilidades de aprendizagem que emergem com o uso de jogos digitais e do *App Inventor*, principalmente com relação ao conteúdo de P.G., pois realizar uma pesquisa utilizando a perspectiva da construção e utilização de um jogo digital

desenvolvido no AI2 é uma proposta inovadora já que, conforme os resultados encontrados a partir das revisões sistemáticas de literatura realizadas, nenhum trabalho acadêmico de mestrado ou doutorado com esta temática foi encontrado nas bases de dados.

Neste sentido, defendemos que os *games* podem propiciar momentos de ensino e aprendizagem de forma interativa, colaborativa, promovendo o engajamento dos alunos nas aulas de Matemática em que estes se sintam motivados a aprender, proporcionando a aprendizagem com mobilidade, conectividade e ubiquidade, incentivando os alunos a participarem ativamente das atividades com autonomia e criatividade.

É possível ocorrer o ensino e aprendizagem do indivíduo por meio das TDIC, visto que a cultura digital já se encontra inserida no contexto social da geração atual, tornando o processo de aprendizagem mais instigante, atrativo e, ao inserir as tecnologias em sala de aula, ocorre uma inter-relação entre a cultura contemporânea e o ensino que, por meio de práticas pedagógicas adequadas, pode proporcionar uma aprendizagem com motivação, onde os alunos participam ativamente desse processo.

O ensino e aprendizagem por meio das TDIC podem ocorrer por meio da imersão em redes colaborativas de aprendizagem, acessando vídeos e *blogs* com conteúdos escolares, utilizando jogos educativos e vários aplicativos que contribuem para uma aprendizagem com atribuição de sentido real para estes sujeitos; onde o professor deixa de ser o centro da atenção e se transforma no mediador do conhecimento.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular:** Ensino Médio. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018.
- CARVALHO, M. C. C. S. **Padrões numéricos e sequências.** 1. Ed. São Paulo: Moderna, 1997.p. 1 – 79.
- EVES, H. **Introdução à História da Matemática.** 5. Ed. Campinas: Editora da UNICAMP,2011. 843p.
- IEZZI, G., et al. **Matemática:** ciência e aplicações. Ensino Médio. V. 1. 6. Ed. São Paulo: Saraiva, 2010. p. 205 – 220.

4

JOGO DIDÁTICO SOBRE GENÉTICA E CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES COMO POSSIBILIDADES PARA A DEMOCRATIZAÇÃO DO ENSINO DE CIÊNCIAS

Carolina Nozella Gama

Cynthia Ranyelle da Silva Santos

Edilene Conceição De Melo Marques



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

carolina.gama@cedu.ufal.br



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

cynthia.santos@ufba.br



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

professoraedilene2@gmail.com



1 INTRODUÇÃO

A discussão apresentada neste capítulo é guiada pela provocação despertada pelo convite dos organizadores desse e-book. Refletir sobre a relação entre a pós-graduação e a educação básica, particularmente, acerca da contribuição social do nosso programa para a Educação Básica, tendo em vista a garantia da democratização dos saberes produzidos e sintetizados nas dissertações e Produtos Técnico-Tecnológicos (PTT) defendidos ao longo da sua existência. Pensar as relações universidade-sociedade, pós-graduação e a Educação Básica, produtos técnico-tecnológicos e a democratização do conhecimento, tem como pano de fundo a questão do papel social que o mestrado profissional ocupa ou deveria ocupar na sociedade. Como esse não é o foco central da nossa discussão, nos valem da síntese apresentada por Marli Andre (2017):

[...] a pesquisa visa a constituição de sujeitos autônomos, que desenvolvam opiniões e ideias próprias, que ao fazer uma leitura crítica da realidade, saibam o que e onde buscar referências e recursos, para entender o que se passa, e para delinear caminhos de atuação nessa realidade. (ANDRE, 2017, p.828)

Compreendendo que a atuação no real deve se dar no sentido de transformá-lo, através das dissertações orientadas e seus respectivos Produtos Técnico-Tecnológicos (PTT), temos buscado aproximações com a Pedagogia histórico-crítica, cuja defesa do papel social da escola

na luta pela democratização do conhecimento, atrelada a transformação da realidade, é intransigente. (SAVIANI, 2003, 2018).

Em outras palavras, as produções no campo histórico-crítico justificam-se pela necessidade de “compreensão do fenômeno educativo, contribuindo com a alteração da prática pedagógica, no sentido de articulá-la aos interesses da classe trabalhadora [...]”. (GAMA et.al., 2022, p. 11). Tais interesses vinculam-se a necessidade de transformar a sociedade, frente ao esgotamento das possibilidades civilizatórias do modo de produção capitalista, vide o aprofundamento da desigualdade acesso aos bens materiais e espirituais, imprescindíveis à existência e dignidade humana, como alimentação, moradia, cultura, educação, etc.

Na sequência, objetivamos apresentar dois Produtos Técnico-Tecnológicos (PTT) sobre o ensino de Ciências da Natureza, um material didático para os anos finais do Ensino Fundamental e o outro um curso para formação profissional voltado à formação continuada de professores da Educação Infantil. O primeiro PTT é o *Jogo didático: uma proposta para o ensino de genética*, elaborado por Cynthia Santos (2020), sob orientação do professor Jenner Bastos Filho, e coorientação de Carolina Gama, que se desdobrou da dissertação intitulada *Ensino dos conhecimentos básicos de Genética para estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de Maceió: contribuições da Pedagogia histórico crítica e da Psicologia histórico cultural*. Já o segundo PTT, desenvolvido por Edilene Marques (2021), sob orientação

de Carolina Gama, é o *Curso de extensão - Educação infantil e ensino de ciências: contribuições para a formação continuada de professores*, vinculado à dissertação *Formação de professores para o ensino de ciências na Educação Infantil: limites e possibilidades*. Os trabalhos contaram com as contribuições da professora Silvana Paulina de Souza e do professor Hélio da Silva Messeder, que compuseram a banca examinadora dos trabalhos, e aos quais agradecemos a possibilidade de troca.

2 JOGO DIDÁTICO: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE GENÉTICA

O presente Produto Educacional resulta de uma das etapas da sequência didática realizada numa turma de estudantes do nono ano do Ensino Fundamental de uma escola pública municipal de Maceió, (SANTOS, 2020). A sequência didática foi composta por cinco momentos: 1) Discussão em pequenos grupos sobre uma reportagem de Brumadinho, a fim de analisar a relação existente entre a Genética e os desastres que ocorreram no Brasil; 2) Discussão em grupo sobre o vídeo do primeiro episódio “*Vida imaginária*” da sexta temporada da série CSI investigação criminal; 3) Bingo Genético; 4) Aula prática na própria sala de aula com o objetivo de identificar características dominantes e recessivas dos estudantes; 5) *Quiz* utilizando um tiro ao alvo sobre divisão celular.

O jogo, denominado de Bingo Genético, foi escolhido para compor o produto educacional e este foi baseado e adaptado do Caderno de Produções Didático-Pedagógicas

do estado do Paraná (2014). A escolha pelo jogo didático não se deu de maneira fortuita, ao contrário, a nossa intencionalidade na escolha objetivou contribuir com um Ensino de Ciências que colocasse os estudantes em movimento nos valendo conteúdo social e da ludicidade que o jogo carrega. Por essa razão sugerimos uma proposta didático-pedagógica à luz da Pedagogia histórico crítica e da Psicologia histórico-cultural. Para a teoria histórico-cultural o jogo é uma “atividade em que se reconstroem, sem fins utilitários diretos, as relações sociais” (ELKONIN, 1998, p.19). Quando o autor menciona o termo *atividade* buscamos bases em Leontiev (1978) para explicitar que a categoria atividade se apresentou (e ainda se apresenta) fundamentalmente importante para que o homem pudesse desenvolver sua consciência, suas ideias, os objetos e a vida em sociedade.

Os jogos sempre estiveram presente nas relações sociais, sendo, portanto, um elemento da cultura, que se faz presente em todos os povos, possuindo um papel importante no desenvolvimento e na aprendizagem do ser humano (HUIZINGA, 2010; BROUGÉRE, 2010). Com isso, pode-se afirmar de maneira indiscutível que a base do jogo é social e por essa razão estão imbricadas na cultura dos indivíduos.

Dito isto, o jogo didático proposto nesse produto educacional foi pensado para o Ensino de Genética, sendo a área da Biologia que estuda a hereditariedade e variação diversas pesquisas apontam que para os docentes de Ciências uma das tarefas mais complexas é trabalhar os conteúdos de Genética (BRANDÃO & FERREIRA, 2009)

e essa dificuldade não fica restrita somente aos docentes, pois de acordo com Carboni e Soares (2007) do ponto de vista dos estudantes, a Genética é tida como um dos conteúdos mais difíceis de Biologia, o que se deve ao fato dessa área exigir que o estudante possua conhecimentos de outras áreas, como citologia e biologia molecular.

Sendo assim, para a realização do jogo didático, os estudantes receberam uma cartela composta por 15 espaços em branco. Além disso, houve uma elaboração prévia de uma lista composta por 23 palavras numeradas em que deveriam ser escritas no quadro de maneira aleatória. Os estudantes deveriam escolher apenas 15 palavras e preencher sua cartela do bingo de maneira individual, nesse caso o professor não interfere na escolha. Ao finalizar a cartela o jogo é iniciado.

Ao iniciar o jogo o professor pode solicitar auxílio de algum estudante para sortear os números. Cada número sorteado estava relacionado a alguma palavra escrita no quadro e presente na lista, porém, ao invés do professor ler em voz alta por exemplo a palavra *crossing over*, o jogo propõe que seja feita a leitura do conceito, o qual seria de maneira bem simplificada uma troca de fragmentos entre cromossomos homólogos e que garante uma maior variabilidade genética, visando atrair a atenção voluntária dos estudantes. Nessa perspectiva, os estudantes que tivesse a palavra relacionada ao conceito lido pelo professor marcaria na sua cartela, e ganha o jogo o estudante que completar todas as palavras da cartela.

Faz-se necessário ressaltar aqui a importância de o professor fomentar interação entre os participantes, dialogar,

relembrar atividades já realizadas em sala de aula, pois conforme Martins (2013) explica, a atenção, emoção, os sentimentos são processos funcionais exclusivamente humanos e que se desenvolvem a partir de processos interpósíquicos.

Tal concepção aponta caminhos para a proposição de jogos e atividades lúdicas capazes de suscitar nos estudantes uma relação genuinamente afetiva com o conteúdo, tendo em vista que o conteúdo precisa sobressair ao jogo ou a brincadeira propriamente dita, ao contrário teremos apenas uma prática docente vazia de intencionalidade. Partindo do exposto, Messeder Neto (2015, p. 81) defende que “o conteúdo é, portanto, protagonista nesta psicologia, e abrir mão dele é negar a potencialidade do indivíduo de se desenvolver”.

Assim, apesar do jogo didático enfatizar a forma, não podemos pensar a nossa prática pedagógica de maneira desarticulada do conteúdo e do destinatário, essa tríade é condição fundamental para se pensar o ensino em qualquer etapa da educação “[...] nenhum desses elementos, esvaziados das conexões que os vinculam, podem, de fato, orientar o trabalho pedagógico” (MARTINS, 2013, p. 297).

Como evidencia a proposta apresentada, para a pedagogia histórico-crítica, o professor ocupa um papel indispensável e insubstituível no trabalho educativo de produção da humanidade em cada indivíduo singular. Portanto, desenvolver o trabalho pedagógico concatenado à concepção pedagógica histórico-crítica requer assegurar uma sólida e consistente formação inicial e continuada de professores, bem como condições objetivas

adequadas para que tal trabalho possa ser realizado, de forma organizada, planejada e dirigida intencionalmente a um determinado fim, (MARSIGLIA e MARTINS, 2013). A proposta de formação continuada de professores que será apresentada a seguir, decorreu do reconhecimento de tal necessidade.

3 CURSO DE EXTENSÃO EDUCAÇÃO INFANTIL E ENSINO DE CIÊNCIAS: CONTRIBUIÇÕES PARA A FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES

O curso de extensão surgiu da necessidade de contribuir com a formação continuada de professores da educação infantil, possibilitando uma articulação entre a universidade e a educação básica, buscando unir a teoria e a prática, no que diz respeito ao campo do Ensino de Ciências da Natureza. Partimos da compreensão de formação continuada de professores prevista nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial e para a formação continuada (Resolução N.02/2015), que:

[...] compreende dimensões coletivas, organizacionais e profissionais, bem como o repensar do processo pedagógico, dos saberes e valores, e envolve atividades de extensão, grupos de estudos, reuniões pedagógicas, cursos, programas e ações para além da formação mínima exigida ao exercício do magistério na educação básica, tendo como principal finalidade a reflexão sobre a prática educacional e a busca de

aperfeiçoamento técnico, pedagógico, ético e político do profissional docente. (BRASIL, 2015, p.13)

Diante disso, o curso de extensão proposto buscou aproximações com a Pedagogia Histórico-crítica e a Psicologia Histórico-cultural, uma vez que se reconhece nestas formulações possibilidades significativas para a compreensão, planejamento e condução da prática pedagógica para a qualidade do aprendizado da criança, compreendendo a intencionalidade dessa prática que visa por uma abordagem mais humanizadora, orientada à promoção do desenvolvimento humano.

Em relação à concepção pedagógica, visa possibilitar que os professores compreendam a importância dos processos de ensino e aprendizagem escolar, em especial, no campo do ensino de ciências da natureza, a articulação entre natureza e sociedade. Ou seja, ao terem acesso a uma formação continuada os professores poderão ampliar a reflexão sobre suas práticas pedagógicas envolvendo várias dimensões, entre elas a política, a filosófica, a econômica, a social e a psicológica; na linha do que preconizam os princípios que norteiam a formação inicial e continuada dos profissionais do magistério, a saber: sólida formação teórica e interdisciplinar; unidade teoria-prática; trabalho coletivo e interdisciplinar e o compromisso social e valorização do profissional da educação. (BRASIL, 2015).

As aproximações à Pedagogia Histórico-crítica e à Psicologia Histórico-cultural ocorreram no intuito de contribuir para o desenvolvimento do pensamento crítico, a

partir de atividades sistemáticas e organizadas para qualificar a formação dos professores participantes. Gama (2020) relata ser desafiador um currículo na perspectiva da PHC, voltado para aulas online, tendo em vista os momentos enfrentados por muitos durante a pandemia que vivenciamos desde 2019, com necessidade de distanciamento social e, a maneira desigual em relação às condições de vida enfrentadas por cada classe social. Foi nesse quadro de pandemia da COVID-19 que planejamos, de maneira cuidadosa, esta formação. Desse modo, reunimos professoras de um Centro Municipal de Educação Infantil (CMEI) do município de Maceió, totalizando 7 (sete) participantes, em uma primeira reunião na modalidade online, com a permissão e a presença da diretora, da coordenadora e das professoras da instituição e apresentamos o projeto de pesquisa e a proposta de curso de formação sobre a Educação Infantil e o Ensino de Ciências.

O objetivo geral do curso foi ampliar os conhecimentos acerca do ensino de ciências na educação infantil, a partir das contribuições da pedagogia histórico-crítica. Os objetivos específicos foram: reconhecer o contexto histórico e teórico da pedagogia histórico-crítica e da psicologia histórico-cultural e a importância destas para a educação infantil; identificar a didática da PHC e seus momentos metodológicos (prática social inicial, problematização, instrumentalização, catarse e prática social final); analisar um planejamento de ensino a partir de uma sequência didática sobre os fenômenos climáticos, considerando as contribuições da PHC; discutir e refletir acerca das práticas atuais, colaborando para a reorganização do processo educativo a partir da concepção pedagógica

estudada. Os conteúdos que buscamos abordar foram: pressupostos da pedagogia histórico-crítica e da psicologia histórico cultural e o papel da educação infantil; periodização do desenvolvimento infantil e o papel da educação infantil; o papel do ensino de ciências na educação infantil; ciências na educação infantil: possibilidades de ensino dos fenômenos climáticos.

O curso foi desenvolvido com carga horária total de 40 (quarenta) horas, divididas da seguinte forma: 10 (dez) horas destinadas a cinco encontros semanais síncronos de duas horas cada e as demais 30 (trinta) horas destinadas para realização das atividades de estudo e orientações, de forma assíncrona. As atividades assíncronas foram indicadas no plano do curso, estando inclusas as leituras e vídeos complementares aos momentos síncronos do curso. Colaborando para o esclarecimento de dúvidas dos participantes do curso foi constituído um grupo no aplicativo *WhatsApp* no intuito de manter contato entre os participantes, enviar e receber informações diversas como por exemplo: *link* das aulas *online*, compartilhamento das atividades, de *links* de vídeos do *Youtube*, etc.

A primeira reunião serviu para esclarecer dúvidas e explicar as características do curso e a forma como estava organizado. Nessa reunião, foi providenciada a oportunidade de escolha do dia da semana, por parte dos participantes, no intuito de que o dia escolhido fosse, para eles, compatível às demandas diárias de atividades que já desempenhavam. Os demais momentos síncronos foram conduzidos através dos objetivos e conteúdos delimitados, iniciando pela exposição da professora mes-

tranda responsável pelo curso através de apresentações desenvolvidas em *Powerpoint*. Ao final de cada apresentação foi oportunizado tempo para o diálogo sobre o que foi apresentado, espaço para comentários e elucidação de dúvidas. A apresentação da sequência desenvolvida pelos professores, assim como a avaliação referente ao curso, ficou prevista para o último dia do encontro tendo em vista confrontar o que inicialmente havia sido exposto pelo grupo, como expectativas e observações com os eventuais ganhos ou dificuldades decorrentes da aprendizagem entre outros.

A avaliação do trabalho de formação realizado apontou que o curso de extensão foi desenvolvido em um momento muito difícil para que os professores pudessem dedicar maior tempo ao estudo e, portanto, vir a compreender com maior profundidade a PHC. Entendemos também que o tempo disponibilizado para a realização do curso foi curto, já que os objetivos e conteúdos delimitados foram extensos. Encontramos dificuldades, como a realização do curso no formato não presencial, em decorrência da pandemia da COVID-19, bem como as condições de trabalho das professoras cursistas, que sinalizaram dificuldade de dispor de pouco tempo para a realização das tarefas de estudo propostas durante o curso, concomitante às demais demandas profissionais e pessoais. Além disso, há pouca familiaridade com a Pedagogia histórico-crítica, pois é uma teoria pedagógica pouco presente nos cursos de formação inicial e continuada de professores, especialmente na área de Ensino de Ciências e no campo da Educação Infantil, em que há predominância das Pedagogias do 'aprender a aprender', (DUARTE, 2001).

Por conseguinte, é necessário enfrentar o quadro de predominância já citado, possibilitando ao professor o domínio dos fundamentos das proposições pedagógicas, o que envolve o conhecimento sobre como ocorre o processo de desenvolvimento da criança, bem como domínio dos conteúdos a serem ensinados e as formas mais adequadas de fazê-lo. Articula-se a tal movimento, a luta pela valorização do magistério, que envolve formação, carreira, remuneração e condições de trabalho adequadas.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta didática a partir do Bingo genético buscou discutir a importância da Genética para nossa sociedade e para a formação do pensamento conceitual. Partindo dessa compreensão, entendemos que o Ensino de Ciências não deve ficar restrito ao cotidiano, aos fenômenos imediatos, ensinar Biologia, por exemplo, é ir além do senso comum. Para isso, ressaltamos a importância do planejamento, que visa não somente o desenvolvimento integral dos estudantes, como também acreditamos que o professor tem um papel central nesse processo intencional, pois suas escolhas teórico-metodológicas podem contribuir para a apropriação dos conteúdos que apresentam estruturas complexas e microscópicas como DNA, genes e cromossomos ainda que sejam conceitos que exijam dos nossos estudantes uma certa capacidade de abstração, sendo a abstração portanto, uma característica própria da ciência.

Quanto ao curso de extensão, faz-se necessário promover formações continuadas presenciais embasadas na PHC, salvo situações excepcionais que não as permitam. Encontramos no curso de extensão possibilidades de contribuir para a formação de professores e especialmente para a constituição e desenvolvimento de outros cursos que pretendam seguir na mesma linha. O educador que se disponibilizar a desempenhar seu papel frente aos problemas educacionais existentes, com o objetivo de trabalhar com os conteúdos clássicos, contextualizados na prática social, contribuirá para a promoção de uma consciência crítica dos indivíduos, favorecendo o desenvolvimento da autonomia e comprometida com a transformação da realidade.

REFERÊNCIAS

ANDRE, M. E. D. A. Mestrado profissional e mestrado acadêmico: aproximações e diferenças. **Rev. Diálogo Educ.**, Curitiba, v. 17, n. 53, p. 823-841, 2017.

BRASIL. **Resolução nº 2, de 1º de julho de 2015.** Ministério da Educação. Brasília, DF, 2015.

BRANDÃO, G. O.; FERREIRA, L. B. M. Ensino de Genética no nível médio: a importância da contextualização histórica dos experimentos de Mendel para o raciocínio sobre os mecanismos da hereditariedade *Filosofia e História da Biologia*, v. 4, p. 43-63, 2009.

CARBONI, P. B.; SOARES, M. A. **Genética Molecular no Ensino Médio**. Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste, 2001.

DUARTE, N. As pedagogias do aprender a aprender e algumas ilusões da assim chamada sociedade do conhecimento. **Revista Brasileira de Educação**, n. 18, Set/Out/Nov/Dez, 2001.

ELKONIN, D. B. **Psicologia do jogo**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

GAMA, C. N. **O currículo na perspectiva da Pedagogia Histórico-crítica**. Núcleo de Tecnologia Municipal, NTM – SME. Itabuna, BA. 2020. 1 vídeo (1h 59min 14seg). [Live]. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Tnozpeqfvxc&t=5462s>. Acesso em: 12 set. 2020.

GAMA, C. N., ALBUQUERQUE, J. de O., & TAFFAREL, C. N. Z. (2022). A pedagogia histórico-crítica no quadro das ideias pedagógicas contra-hegemônicas. **Filosofia e Educação**, 14(1), 10–35. <https://doi.org/10.20396/rfe.v14i1.8668571>

HUIZINGA, J. **Homo ludens: a brincadeira como elemento da cultura**. Trad. de João Paulo Monteiro, 2. ed. São Paulo: Perspectiva, 1980.

LEONTIEV, A. N. **O desenvolvimento do psiquismo**. Lisboa: Livros Horizonte, 1978.

MARQUES, E. C. de M. **Formação de professores para o ensino de ciências na Educação Infantil: limites e possibilidades**. 2021. 170 p. Dissertação (Mestrado

Profissional). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2021.

MARSIGLIA, A. C. G.; MARTINS, L.M. Contribuições da pedagogia histórico-crítica para a formação de professores. **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**, Salvador, v. 5, n.2, p. 97-105, dez. 2013.

MARTINS, L. M. O **Desenvolvimento do Psiquismo e a Educação Escolar**: contribuições à luz da psicologia histórico-cultural e da pedagogia histórico-crítica. Campinas: Autores Associados, 2013.

MESSEDER NETO, H. da S. **Contribuições da psicologia histórico-cultural para ludicidade e experimentação no ensino de química**: além do espetáculo, além da aparência, 2015. 248 fls. Tese (Doutorado) – Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2015.

PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação do Paraná. Superintendência da Educação. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor**: Produções Didático-Pedagógicas. Versão Online ISBN 978-85-8015-079-7, 2014.

SANTOS, C. R. da S. **Ensino dos conhecimentos básicos de genética para estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de Maceió**: contribuições da pedagogia histórico-crítica e da psicologia histórico cultural. 2020. 127 p. Dissertação (Mestrado Profissional). Programa de Pós-Graduação

em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2020.

SAVIANI, D. **Escola e democracia**. 43 ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2018.

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica**: primeiras aproximações. 8 ed. revista e ampliada. Campinas, SP: Autores Associados, 2003.

5

UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA A CONSTRUÇÃO DO SENTIDO DE NÚMERO NO 1º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Amanda Cristine Lopes Marques

Claudia de Oliveira Lozada





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

amanda_marques_psicologia@hotmail.com



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



claloz@yahoo.com.br



1 INTRODUÇÃO

Neste trabalho apresentamos o produto educacional derivado da dissertação intitulada “O numeramento na transição da Educação Infantil para o 1º ano do Ensino Fundamental: uma proposta metodológica para a construção do sentido de número” defendida no Programa de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática do Centro de Educação da Universidade Federal de Alagoas.

O produto educacional consiste em uma sequência didática denominada de “A construção do sentido de número”, sendo voltada para o 1º ano do Ensino Fundamental, com o objetivo de organizar o processo ensino-aprendizagem com atividades adequadas para que os alunos construam o sentido de número considerando os processos mentais estudados por Piaget e Kammi.

O material é composto por duas partes: a primeira é uma sequência didática que contém atividades planejadas para 3 (três) sessões de 1 (uma) hora/aula. A 1ª sessão é composta de uma avaliação diagnóstica com atividades referentes ao Campo de Experiência “Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações” da BNCC (BRASIL, 2018), o qual contempla os objetivos de aprendizagens e desenvolvimento necessários para a transição da Educação Infantil para o Ensino Fundamental - Anos Iniciais.

A 2ª sessão é composta por uma dinâmica de ressignificação de aprendizagens da Educação Infantil contendo jogos e brincadeiras a partir das concepções de Kamii (2012) a qual ressalta os processos mentais descritos por

Piaget (1975): correspondência, comparação, classificação, sequenciação, seriação, inclusão e a conservação. A 3ª sessão é composta por atividades de revisão com questões referentes à unidade temática “Números” do 1º ano do Ensino Fundamental (BNCC, 2018) a qual visa consolidar o processo de construção do sentido de número e os processos mentais, iniciado na Educação Infantil, ampliando o pensamento numérico (BNCC, 2018) através da continuidade do desenvolvimento do numeramento.

A segunda parte é composta por um pós-teste com dois blocos e rubricas de avaliação: o bloco 1 é composto por atividades que visam resgatar os processos mentais a fim de verificar se foram conservados e/ou aperfeiçoados e/ou consolidados na estrutura cognitiva do aluno e o bloco 2 é constituído por jogos digitais que abordam processos mentais e campo aditivo com ações de juntar e retirar, que se referem às operações de adição e subtração.

As atividades foram selecionadas e elaboradas segundo os pressupostos teóricos de Piaget (1975) e Kamii (2012) considerando uma análise de atividades presentes em livros didáticos e em sites educativos obedecendo o que prevê a BNCC (BRASIL, 2018) no que diz respeito ao desenvolvimento das habilidades e competências.

Esperamos que este produto educacional possa contribuir para melhorar a prática docente em Matemática no 1º ano do Ensino Fundamental e que seja despertado o olhar sobre a elaboração de atividades que contemplem o desenvolvimento dos processos mentais essenciais para a construção do sentido de número e para o desenvolvimento do pensamento aritmético e numeramento.

2 O SENTIDO DE NÚMERO

De acordo com Kamii (2012, p. 16) “o número é construído por cada criança a partir de todos os tipos de relações que ela cria entre os objetos”. Essas relações são estabelecidas por meio da mobilização de três tipos de conhecimento: a criança operacionaliza o conhecimento físico que implica na observação de objetos e suas características, mobilizando o campo visual; o conhecimento social é mobilizado na convivência com o outro, com destaque para a memorização dos objetos presentes no contexto social e o conhecimento lógico-matemático que é a coordenação de relações de forma mental pela criança, sendo algo interno do indivíduo.

É necessário compreender que a estruturação do conhecimento lógico-matemático faz parte da construção do sentido de número e sua conservação seria a validação desta etapa. Por sua vez, na transição da Educação Infantil para o 1º ano do Ensino Fundamental é que a ressignificação deste sentido será incorporada ao início do numeramento e a consolidação do pensamento aritmético.

Ressignificar o sentido de número é a parte crucial para o início do processo de numeramento no 1º ano do Ensino Fundamental e o professor tem um papel importante nessa fase, pois deverá planejar atividades que possibilitem o desenvolvimento dos processos mentais determinados pelos estudos de Piaget (1975) que são correspondência, comparação, classificação, comparação, sequenciação, seriação, conservação e inclusão.

Figura 1 - Processos mentais para a construção do sentido de número



Fonte: Montoito e Cunha (2020, p. 169 e 170)

A figura 1 representa o esquema dos processos mentais que podem ser definidos da seguinte maneira: a **correspondência** é o processo que permite relacionar objetos ou números “um a um” ou “um a vários” em situações variadas para o aluno; a **comparação** possibilita estabelecer semelhanças e diferenças; a **classificação** se relaciona a separar por categorias ou grupos; a **sequenciação** representa a sucessão a cada elemento; a **seriação** consiste no ato de ordenar uma sequência segundo um critério; a **inclusão** implica em abranger um conjunto em outro e a **conservação** significa que a quantidade não se altera mesmo se alterando a posição, sendo importante para o desenvolvimento do conceito de reversibilidade que implica em retornar o pensamento ao ponto de partida.

Esses processos, embora possam ser bem trabalhados em torno dos 5 (cinco) ou 6 (seis) anos de idade na Educação Infantil ainda não estarão suficientemente estruturados, daí ser importante dar continuidade ao desenvolvimento desses processos no Ensino Fundamental para consolidá-los, e o período de transição é uma etapa na qual a escola deve ter os registros de acompanhamento da aprendizagem das crianças que deverão ser entregues para a escola de Ensino Fundamental, que ciente dessas informações, dê continuidade ao processo. Logo, é necessário um olhar para essa etapa visto que ela antecede e prepara a criança para o Ensino Fundamental.

De acordo com Voto (2016), o numeramento consiste no desenvolvimento de um conjunto de habilidades que visam a construção e apropriação das primeiras noções matemáticas num contexto de práticas sociais considerando os conhecimentos prévios que o sujeito possui com o intuito de instrumentalizar o indivíduo para lidar com situações cotidianas que envolvem a Matemática, e neste caso, o aluno vindo da Educação Infantil para o 1º ano do Ensino Fundamental, tem a possibilidade de estruturar o seu processo cognitivo que ensejará posteriormente uma iniciação em outros conhecimentos matemáticos, como operações e resolução de problemas.

Na BNCC (BRASIL, 2018), o numeramento está incluso no letramento matemático e genuinamente está representado pela unidade temática “Números” que se estende por todos os anos do Ensino Fundamental e também do Ensino Médio, demonstrando que o pensamento aritmético permeia todo o currículo de Matemática da

Educação Básica. A BNCC (BRASIL, 2018, p. 268) define o objetivo da unidade temática “Números” que é “desenvolver o pensamento numérico, que implica o conhecimento de maneiras de quantificar atributos de objetos e de julgar e interpretar argumentos baseados em quantidades” e prossegue recomendando que “no processo da construção da noção de número, os alunos precisam desenvolver, entre outras, as ideias de aproximação, proporcionalidade, equivalência e ordem, noções fundamentais da Matemática”.

A construção do sentido de número segundo a BNCC (BRASIL, 2018) deve ocorrer por meio de situações significativas, que incluam recursos didáticos variados e atividades adequadas e contextualizadas, uma vez que os campos numéricos vão se ampliando no decorrer da escolarização.

No 1º ano do Ensino Fundamental, a BNCC (BRASIL, 2018, p. 278), sinaliza que é preciso observar os processos mentais citados anteriormente na construção do sentido de número, bem como as habilidades que devem ser desenvolvidas, e os objetos de conhecimentos que integram essa construção do sentido de número, presentes na Unidade Temática “Números” que são os seguintes: Contagem de rotina; Contagem ascendente e descendente; Reconhecimento de números no contexto diário: indicação de quantidades, indicação de ordem ou indicação de código para a organização de informações; Quantificação de elementos de uma coleção: estimativas, contagem um a um, pareamento ou outros agrupamentos e comparação; Leitura, escrita e comparação de números

naturais (até 100); Reta numérica; Construção de fatos básicos da adição; Composição e decomposição de números naturais e Problemas envolvendo diferentes significados da adição e da subtração (juntar, acrescentar, separar, retirar).

No quadro 1, podemos observar os processos mentais estudados por Piaget (1975) e Kamii (2012) presentes na BNCC (BRASIL, 2018) correlacionados com os conteúdos e as competências e habilidades a serem desenvolvidas no 1º ano do Ensino Fundamental:

Quadro 1 - Processos mentais presentes na Base Nacional Comum Curricular (2018) e as habilidades

| Objeto do Conhecimento | Habilidades |
|--|---|
| <p>Contagem de rotina</p> <p>Contagem ascendente e descendente</p> <p>Reconhecimento de números no contexto diário: indicação de quantidades, indicação de ordem ou indicação de código para a organização de informações</p> | <p>(EF01MA01) Utilizar números naturais como indicador de quantidade ou de ordem em diferentes situações cotidianas e reconhecer situações em que os números não indicam contagem nem ordem, mas sim código de identificação.</p> <p>(EF01MA04) Contar a quantidade de objetos de coleções até 100 unidades e apresentar o resultado por registros verbais e simbólicos, em situações de seu interesse, como jogos, brincadeiras, materiais da sala de aula, entre outros.</p> <p>(EF01MA09) Organizar e ordenar objetos familiares ou representações por figuras, por meio de atributos, tais como cor, forma e medida.</p> |

| Objeto do Conhecimento | Habilidades |
|--|--|
| <p>Quantificação de elementos de uma coleção: estimativas, contagem um a um, pareamento ou outros agrupamentos e comparação</p> | <p>(EF01MA02) Contar de maneira exata ou aproximada, utilizando diferentes estratégias como o pareamento e outros agrupamentos.</p> <p>(EF01MA03) Estimar e comparar quantidades de objetos de dois conjuntos (em torno de 20 elementos), por estimativa e/ou por correspondência (um a um, dois a dois) para indicar “tem mais”, “tem menos” ou “tem a mesma quantidade”.</p> |
| <p>Leitura, escrita e comparação de números naturais (até 100)</p> <p>Reta numérica</p> | <p>(EF01MA05) Comparar números naturais de até duas ordens em situações cotidianas, com e sem suporte da reta numérica.</p> |
| <p>Construção de fatos básicos da adição</p> | <p>(EF01MA06) Construir fatos básicos da adição e utilizá-los em procedimentos de cálculo para resolver problemas</p> |
| <p>Composição e decomposição de números naturais</p> | <p>(EF01MA07) Compor e decompor número de até duas ordens, por meio de diferentes adições, com o suporte de material manipulável, contribuindo para a compreensão de características do sistema de numeração decimal e o desenvolvimento de estratégias de cálculo</p> |
| <p>Problemas envolvendo diferentes significados da adição e da subtração (juntar, acrescentar, separar, retirar)</p> | <p>(EF01MA08) Resolver e elaborar problemas de adição e de subtração, envolvendo números de até dois algarismos, com os significados de juntar, acrescentar, separar e retirar, com o suporte de imagens e/ou material manipulável, utilizando estratégias e formas de registro pessoais.</p> |

Fonte: Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018)

Desta forma, considerando os pressupostos curriculares e teóricos expostos, propomos a utilização de atividades de lápis e papel (registro), jogos e brincadeiras em grupo e atividades com ferramentas digitais, para estimular o desenvolvimento dos processos mentais já citados.

Além do mais, a utilização de recursos digitais para o processo de numeramento também se relaciona com a questão da cultura digital presente na BNCC (BRASIL, 2018) como uma de suas 10 competências gerais, além de despertar a atenção das crianças e promover a aprendizagem de forma interativa e participativa. Ressaltamos a importância do acompanhamento do professor nesse tipo de atividade uma vez que o caráter lúdico não pode substituir o caráter educacional.

3 AS ATIVIDADES DO PRODUTO EDUCACIONAL

A seguir apresentamos brevemente as atividades que compõem o produto educacional. A avaliação diagnóstica traz atividades que envolvem os processos mentais, sendo 22 questões, e destacamos algumas delas abaixo, considerando as dificuldades observadas durante a aplicação. As atividades são impressas e recomenda-se que o professor faça a leitura de cada uma das questões, explicando-as para os alunos e havendo dúvidas, deverá auxiliar os alunos.

Destacamos as questões 11 e 12 que envolvem contagem, agrupamento e quantificação e que os alunos

apresentaram certa dificuldade relacionada ao agrupamento e à contagem. Outra questão que destacamos é a questão 18 que aborda a inclusão hierárquica. É importante que o professor aplique atividades que envolvam esse processo mental para que os alunos consigam fazer distinções e encontrar similaridades para compreender o que é um conjunto abranger o outro.

Outra questão é a 21 que abrange a conservação de quantidades. Esse tipo de questão é essencial a ser trabalhada com os alunos, pois a conservação de quantidade é um indicativo de que o aluno aprimorou a abstração reflexiva e conseguiu perceber que a mudança na configuração espacial não altera a quantidade. É uma questão que os alunos costumam apresentar dificuldades, portanto, deve ser trabalhada com maior frequência, inclusive com material concreto, como fizemos na outra sessão do produto educacional.

Figura 2 – Atividades do produto educacional

QUESTÃO 17 - CONTAGEM E AGRUPAMENTO

CERCULE AS MÃOS PENSANDO GRUPOS COM

QUESTÃO 18 - INCLUSÃO HIERÁRQUICA

QUANTAS BOLAS SÃO?

SÃO _____ BOLAS.

"X" REPRESENTA 1 QUÊ? BOLA? FAÇA UM X NA BOLA QUE REPRESENTA "UM".

QUESTÃO 19 - INCLUSÃO DE CLASSES

CIRCULE TODOS OS CACHORROS.

HÁ MAIS CACHORROS OU MAIS ANIMAIS? CIRCULE A ALTERNATIVA QUE VOCÊ ACHA CORRETA.

CACHORROS ANIMAIS

DEPOIS ELA PENSOU MELHOR E ORGANIZOU ASSIM.

A QUANTIDADE DE BOLAS É A MESMA DE ANTES OU AGORA HÁ MAIS BOLAS? CIRCULE A RESPOSTA QUE VOCÊ ACHA CORRETA.

A QUANTIDADE DE BOLAS É A MESMA DE ANTES.

AGORA HÁ MAIS BOLAS QUE ANTES.

VEJA AS COLEÇÕES DE BOLAS ABAIXO:

Coleta A

Coleta B

QUAL DAS COLEÇÕES TEM MAIS BOLAS OU TODAS TÊM A MESMA QUANTIDADE? FAÇA UMA RESPOSTA QUE VOCÊ ACHA CORRETA.

A COLEÇÃO "B" TEM MAIS BOLAS.

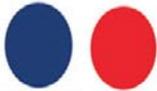
Fonte: Lopes (2022)

Na 2ª sessão, destacamos as atividades com material concreto que priorizaram o processo mental de conservação de quantidades:

Figura 3 – Atividades do produto educacional

Até final, o professor verifica se as retículas ou acréscimos foram feitos corretamente e pede para a criança contar a quantidade de bolinhas fixas em cada caixa. Se a criança acertar, o professor pontua e faz um ranking.

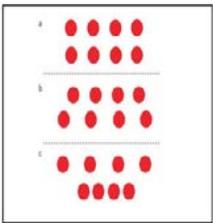
3ª ATIVIDADE: CONSERVAÇÃO DE QUANTIDADES
OBJETIVO: Trabalhar o conceito de conservação de quantidades.
MATERIAL: Círculos vermelhos e azuis de cartolina.



PROCEDIMENTO: No pátio da escola, sobre uma mesa deixo os círculos azuis numa determinada posição (linha horizontal) e peço para a criança contar quantos círculos há. Após a resposta da criança, deixo outros círculos de mesma cor e mesma quantidade da primeira fila, porém em outra posição, também em linha horizontal, só que com maior espaçamento entre eles e pergunto para a criança se a quantidade alterou. Indago a criança para que explique porque não alterou, e se respondeu que houve alteração na quantidade, peço para que ela explique.

Repetir o procedimento com círculos vermelhos. Colocar os círculos dispostos em fila horizontal e pedir para a criança contar. Após a resposta da criança, montar a fila e colocar outros círculos, outra faixa de círculos, só que agora com círculos azuis e com menos espaçamento entre eles. Perguntar para a criança se a quantidade alterou. Indagar a criança para que explique porque não alterou, e se respondeu que houve alteração na quantidade, pedir para que ela explique.

SUGESTÃO DE ARRANJO ESPACIAL: Os círculos podem ser dispostos da seguinte maneira:



4ª ATIVIDADE: CONSERVAÇÃO DE QUANTIDADE
OBJETIVO: Trabalhar o conceito de correspondência e quantidade.
MATERIAL: Dominó com os numerais e as quantidades correspondentes.
PROCEDIMENTO: No sala de aula, retirar a cartolina distribuir um kit com as peças do dominó para cada aluno e entregar sobre a cartolina. Inicial, dar a partida ao jogo, autorizando os alunos a fazer as encostas dos numerais com as quantidades. O aluno que levantar primeiro e se encostar corretamente ganha o jogo.
NOÍDE DO DOMINÓ PARA IMPRESSÃO: O professor deverá imprimir e colorir numa cartolina, e então recortar as peças.



PROCEDIMENTO: No pátio da escola preparar 3 caixas de sapatos. Em cada caixa deixar as bolinhas coloridas no círculo correspondente. Colocar as peças com o numeral na frente de cada caixa (depois 3 bolinhas) e solicitar a primeira criança que coloque a quantidade correspondente. Passar um tempo de 5 minutos para verificar a conservação das bolinhas em cada caixa. Após esse tempo, o professor faz a verificação se a quantidade está correta ou não.



VARIANTE DA ATIVIDADE: Dispor 10 bolinhas ou círculos em cada caixa (de 3 caixas) e colorir peças com a quantidade (para encaixar todas as bolinhas) e (para retirar bolinhas ou círculos). Dar 5 minutos para a criança encostar a atividade.

Fonte: Lopes (2022)

Na 3ª sessão, as atividades de revisão procuraram resgatar a aprendizagem com atividades escritas, de colagem e com personagens e histórias, trazendo um cenário lúdico:

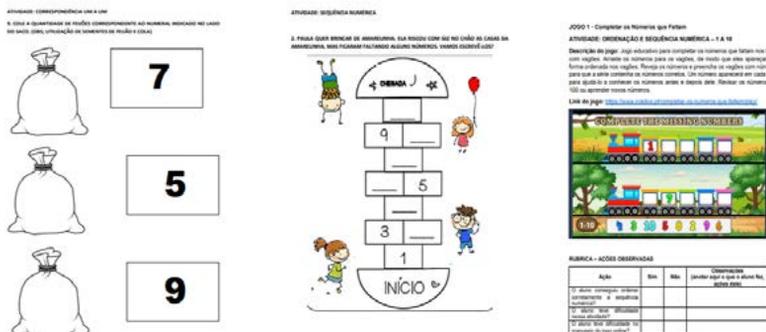
Figura 4 – Atividades do produto educacional



Fonte: Lopes (2022)

E por fim, no pós teste as atividades propostas revisitaram os processos mentais com atividades com lápis e papel e atividades com jogos digitais, inserindo o aluno na cultura digital, conforme prevê a BNCC (BRASIL, 2018):

Figura 5 – Atividades do produto educacional



Fonte: Lopes (2022)

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O produto educacional procurou contemplar os processos mentais por meio de atividades individuais e em grupo proporcionando um ambiente lúdico para a aprendizagem. É preciso que o professor elabore atividades no 1º ano do Ensino Fundamental que estejam alinhadas com a construção do sentido de número que envolve a compreensão dos processos mentais e das habilidades que devem ser desenvolvidas pelos alunos para que o processo de numeramento seja desencadeado.

Para tanto, a leitura e análise dos pressupostos teóricos que envolvem a aprendizagem e o currículo fornecem os subsídios para que o professor compreenda como a sua prática pedagógica deve ser organizada e possa direcionar o planejamento de atividades adequadas, como as que são sugeridas no produto educacional.

Dessa forma, poderá contribuir efetivamente para que as crianças desenvolvam suas ideias matemáticas, partindo de bases teóricas que busquem promover o pensamento aritmético nos anos iniciais do Ensino Fundamental, relacionando o concreto com o abstrato, num contexto lógico-matemático estruturado por conceitos, procedimentos e aplicações da Matemática que irá permeiar o cotidiano por meio das múltiplas situações com as quais as crianças irão se deparar.

REFERÊNCIAS

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

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

MONTOITO, R; CUNHA, A. V. Era uma vez, um, dois, três: estudos sobre como a literatura infantil pode auxiliar no ensino da construção do conceito de número. **Educação Matemática Pesquisa**. São Paulo, v. 22, n. 1, pp. 160-184. 2020. Disponível em: < 43602-Texto do artigo-134870-1-10-20200110.pdf> Acesso em: 05 fev. 2022.

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

VOTO, F.C. **O conceito de numeramento**: um estudo das concepções dos estudantes de um curso de Pedagogia EaD. Disponível em: http://www.ebrapem2016.ufpr.br/wp-content/uploads/2016/04/gd7_felipe_voto.pdf. Acesso em: 05 fev. 2022.

6

O USO DE METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO BÁSICO: “Engajamento estudantil no processo de aprendizagem”

Amauri da Silva Barros

Bárbara Maria Santiago Nunes

Cristiano Lopes dos Santos





Amauri da Silva Barros - Doutor em Matemática pela Universidade Estadual de Campinas. Professor Titular da Universidade Federal de Alagoas.

amauri.barros@im.ufal.br



Bárbara Maria Santiago Nunes - Mestra em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Alagoas. Professora da Rede Estadual de Ensino de Alagoas.



babinha.mat.ufal@hotmail.com



Cristiano Lopes dos Santos - Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Alagoas. Professor do Instituto Federal de Alagoas.



lopes5cristiano@hotmail.com



1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos 12 anos de PPGEICIM várias temáticas foram abordadas nos trabalhos desenvolvidos, com base nas linhas de pesquisa do programa e aderência da área. Uma das temáticas que merece destaque, na maioria dos trabalhos orientados pelo Professor Amauri da Silva Barros, é o uso das Metodologias Ativas no Ensino Básico. Neste sentido, destacamos os trabalhos focados na Sala de Aula invertida e Aprendizagem Baseada em Projetos, com aspectos de Resolução de Problemas e Aprendizagem Significativa.

Conforme Mattar (2017), em uma perspectiva histórica, as metodologias ativas não são novidades. Sócrates (469-399 a.C.) fazia uso de um método ativo denominado maiêutica que colocava os seus interlocutores em um processo constante de questionamentos. Dessa forma, Sócrates ensinava aos seus discípulos de forma indireta através das perguntas.

Já no Brasil, ao final do século XIX, por intermédio do movimento Escola Nova ou Escola Ativa, o processo de aprendizagem ativa começou a ganhar força, pois esse movimento, trazido por Rui Barbosa, defendia a libertação do estudante da dependência exacerbada do professor no processo de aprendizagem (CORTELAZZO, 2018).

Na perspectiva atual, Moran (2018) afirma que as metodologias ativas incorporam a participação ativa dos estudantes no seu aprendizado de maneira híbrida, principalmente, através da inclusão das tecnologias

digitais, possibilitando, assim, umas das formas de solução para a aprendizagem nessa atual conjuntura da educação.

Complementando Moran (2018), os autores, tomando como referência as pesquisas desenvolvidas no PPGECIM, definem as metodologias ativas como estratégias didáticas, nas quais o processo de ensino e aprendizagem está centrado no estudante; e dessa maneira, o mesmo participa de forma ativa, flexível e híbrida na aquisição do conhecimento e na resolução de problemas.

Para o desenvolvimento deste artigo, realizou-se um estudo bibliográfico dos Produtos Técnicos Tecnológicos decorrentes de dissertações realizadas no programa, sob a orientação do Professor Amauri da Silva Barros, com a finalidade de perceber os resultados referentes à utilização das metodologias ativas.

Em seu trabalho, Santos Filho (2019) buscou identificar as contribuições da sala de aula invertida associada a vídeo aulas explorando técnicas de judô para o ensino de alguns conceitos de física numa determinada turma do ensino médio. Para a aplicação das atividades foi utilizada a plataforma *Google Classroom* para disponibilizar as atividades avaliativas e os recursos audiovisuais para a aplicação da sala de aula invertida e construir conhecimentos no aluno com ênfase na teoria da aprendizagem significativa.

A pesquisa de Oliveira Junior (2020) traz aspectos da modelagem de situações voltadas ao dia a dia, onde se empregam conceitos sobre funções quadráticas.

Nesta perspectiva, a pesquisa teve como objetivo construir e aplicar uma sequência didática para o estudo das funções quadráticas, baseada no Ensino Híbrido, com a ajuda de recursos tecnológicos e materiais concretos.

Em seu trabalho, Nunes (2022) destaca aspectos relevantes da Sala de Aula Invertida, também chamada de *flipped classroom*, é considerada uma porta de entrada para a implementação do ensino híbrido. A sala de aula invertida propõe a troca de papéis, a aula teórica é feita em casa de maneira on-line e na sala de aula presencial os estudantes fazem trabalhos práticos e atividades com a proposta de trabalhar associações lógicas por meio de elaboração e resolução de problemas e o ensino híbrido com Sala de Aula invertida. Este modelo recorre às tecnologias digitais.

Em sua pesquisa, Santos (2019) relembra que as metodologias ativas como estratégias de ensino que tiram o estudante da passividade diante da busca do conhecimento. Este trabalho tem como objetivo identificar, analisar e avaliar os fatores positivos e negativos da aplicação da Sala de Aula Invertida e Aprendizagem Baseada em Projetos na turma do 2º ano do Ensino Médio Técnico Integrado do curso de Guia de Turismo do Instituto Federal de Alagoas.

De acordo com Santos (2019) foram elaboradas duas sequências didáticas com resultados positivos nas duas metodologias anteriormente citadas, e mostra que o processo de *feedback* entre o professor e o estudante é resultado de uma melhor interação entre eles. A pesquisa destaca, ainda, que, além do professor

proporcionar uma maior variedade de métodos de ensino, os estudantes apresentaram melhor engajamento de aprendizagem durante as atividades propostas.

A seguir, trataremos aspectos dos Produtos Técnicos Tecnológicos desenvolvidos por Santos e Nunes, referente à Sala de Aula Invertida, Aprendizagem Baseada em Projetos e outras metodologias ativas. Por fim, trataremos algumas considerações sobre as práticas de sala de aula desenvolvidas, antes e após as aplicações das propostas em discussão.

2 SALA DE AULA INVERTIDA: PROTAGONISMO E APRENDIZAGEM

Nesta seção conversaremos sobre Sala de Aula Invertida, e destacamos a essência do trabalho realizado no programa. Os relatos de experiência referem-se à utilização da Sala de Aula Invertida, como Metodologia Ativa, na pesquisa realizada pela autora no PPGECIM.

A transmissão expositiva de conteúdos que o relaciona com a memorização e aplicação de exercícios exaustivos não faz com que o estudante seja sujeito ativo na construção de seu próprio conhecimento. Na busca de tornar esse estudante mais ativo no seu processo de aprendizagem, destaca-se a metodologia da Sala de Aula Invertida.

A Sala de Aula Invertida não é uma metodologia nova, pois já vinha sendo utilizada nas Universidades

desde a década de 90. Mas, quando tratamos de Ensino Básico essa metodologia começou a ser aplicada por volta dos anos 2000, e diante das pesquisas relacionadas ao tema, são notórios os resultados relevantes. (BERGMANS; SAMS, 2016)

Segundo Valente (2014), a Sala de Aula Invertida proporciona um ambiente de aprendizagem ativo diante do contato do estudante com a pesquisa antes do momento da aula. O desenvolvimento cognitivo se evidencia no processo e no momento de prática.

A Sala de Aula Invertida é uma metodologia de inversão das ações que ocorrem dentro e fora da sala de aula. O tempo pode ser estruturado de acordo com a necessidade de cada atividade proposta, os estudantes aplicam os conteúdos teóricos na prática de sala de aula e dessa forma, o professor assume o papel de mediador mantendo o estudante ativo no processo de aprendizagem.

Nestes 12 anos de PPGEICIM a temática Sala de Aula Invertida foi abordada nos trabalhos de Santos (2019), Santos Filho (2019) e Nunes (2022). A seguir, conheceremos aspectos do Produto Técnico Tecnológico das referidas pesquisas.

A experiência relatada intitulada por “Ensino de genética mediado pelas sequências didáticas sala de aula invertida e aprendizagem baseada em problemas em projetos em turmas do 2º ano do curso técnico profissionalizante” foi proposta em 2019 e possui 134 páginas. Vale ressaltar que, nesta seção, trataremos de Sala de Aula Invertida.

As atividades que compõem essa sequência didática foram aplicadas em 10 horas aula de 50 minutos cada, e, em casa, os estudantes assistiram aos vídeo aulas, fizeram leitura do material e fizeram resumos, solicitado pelo professor. Ao voltar à sala de aula, os estudantes explanaram suas dúvidas em relação ao conteúdo com debates e aplicação de avaliação individual. Durante as aulas, os estudantes receberam *feedback* do professor e avaliação da metodologia aplicada.

Figura 1 – Produto Técnico Tecnológico de Santos (2019).



Fonte: Os autores (2022).

De acordo com Santos (2019), os resultados obtidos demonstram o desinteresse dos estudantes em ler os livros e deu preferência a vídeo aulas, e tiveram um *feedback* mais rápido do que uma avaliação impressa; destaca, ainda, que a inversão da sala de aula provoca a aprendizagem colaborativa. Em seus resultados, Santos (2019) constatou que a maior dificuldade dentre os estu-

dantes é a parte matemática do estudo, pois apresentaram dificuldades em frações e probabilidade.

O segundo relato aconteceu em 2019, intitulado por “Uma sequência ancorada na sala de aula invertida e plataforma *Google* e *Classroom* para conceitos de física” e possui 24 páginas. Em seu trabalho, Santos Filho (2019) procurou desenvolver atividades de cunho audiovisual com aspectos da aprendizagem mecânica, e os conteúdos de Física utilizados foram centro de massa, torque e alavanca através da Sala de Aula Invertida.

Figura 2 – Produto Técnico Tecnológico de Nunes (2022).



Fonte: Os autores (2022).

O terceiro trabalho intitulado por “Resolução de Problemas: uma proposta de Raciocínio Lógico para o Ensino Fundamental” foi proposto em 2022 por Nunes e possui 34 páginas, onde a autora traz uma sequência de atividades para aprimorar o pensamento lógico

matemático através da utilização da Sala de Aula Invertida. Este Produto Técnico Tecnológico foi resultado da dissertação de mestrado com objetivo de analisar as contribuições da elaboração e resolução de problemas matemáticos no desenvolvimento do Raciocínio Lógico Matemático por meio da sala de aula invertida com estudantes do Ensino Fundamental.

Neste Produto Técnico Tecnológico, as atividades que em sua maioria teve caráter prático, e fizeram o estudante problematizar e desenvolver o raciocínio lógico matemático, com abordagem do conteúdo de associações lógicas para uma turma do 6º Ano do Ensino Fundamental, anos finais. As atividades desta sequência didática foram divididas em oito momentos compostos por seções de uma hora aula cada.

Como a sequência didática foi proposta na perspectiva do ensino híbrido, mais especificamente, a Sala de Aula Invertida, foi utilizada em sua aplicação, tecnologias digitais e internet. Nunes (2022) destaca que nada impede que as atividades não possam ser adaptadas para estudantes que não tenham acesso a internet, e o professor que optar por utilizar esta sequência de atividades, poderá adaptá-la.

Para a aplicação das atividades desta sequência foram utilizados diversos recursos didáticos, e foram abordados conteúdos referentes a associações lógicas a partir do estudo de tabelas de dupla entrada e interpretação textual e estratégias de resolução de problemas sem a utilização de cálculos numéricos e elaboração de problemas através de figuras selecionadas pela professora.

Vale ressaltar, que as figuras foram escolhidas a partir do dia a dia dos estudantes para que eles pudessem perceber como a matemática é aplicada em seu cotidiano.

De acordo com Nunes (2022), os resultados obtidos contribuíram para o desenvolvimento do pensamento crítico, criatividade, autodireção, iniciativa e persistência. Além de ter estimulado a interpretação de informações, a argumentação do estudante, o desenvolvimento de estratégias para resolver um problema, a análise de situações para elaborar um problema, e, com isso, aperfeiçoar o desenvolvimento do Raciocínio Lógico Matemático.

Sendo assim, diante das experiências descritas acima, podemos ressaltar que a utilização da Sala de Aula Invertida permitiu o aproveitamento dos conteúdos propostos com mais qualidade, deixando o estudante ativo no processo de aprendizagem, estimulando aulas colaborativas e contextualizadas.

3 APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS (ABP)

A metodologia ativa Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) é um método de ensino antigo e tradicionalmente utilizado, principalmente, nos Estados Unidos da América. John Dewey, pioneiro dessa metodologia, relatou os benefícios da aprendizagem prática e experiencial coordenada pelos próprios estudantes (BUCK INSTITUTE FOR EDUCATION, 2008).

Dessa forma, sabendo desses benefícios, vários professores, não só nos EUA, vêm aplicando projetos que estimulam e desafiam seus alunos em diversas atividades e, assim, proporcionando uma aprendizagem ativa e significativa aos seus estudantes. John Dewey, a partir de 1890, desenvolveu o primeiro trabalho utilizando projetos como estratégia de ensino e aprendizagem com crianças no laboratório criado na universidade de Chicago, justamente desenvolvido para pesquisas em ensino. Desse modo, “as crianças aprendiam fazendo e assim, desenvolvendo competências e habilidades e aos poucos absorvendo os conteúdos escolares” (OLIVEIRA, 2018).

Braga (2018) estabelece que a ABP “[...] está centrada no estudante e não no professor, ou seja, o professor indica um tema a ser trabalhado ou ser estudado pelos alunos e estes o desenvolvem no decorrer do bimestre com a orientação do professor durante as aulas”. Apesar de a metodologia ativa ABP ser centrada no aluno, o professor desempenha um papel fundamental na orientação do projeto durante todas as suas etapas.

Do início do programa PPGEICIM em 2010 até o corrente ano, uma pesquisa envolvendo a metodologia ativa aprendizagem baseada em projeto foi apresentada pelo discente Santos (2019).

O referido trabalho se refere à aplicação de uma sequência didática envolvendo ABP como produto educacional em uma turma do segundo ano do ensino médio técnico em guia de turismo. Nessa sequência didática os estudantes desenvolveram um projeto com o tema proposto pelos próprios alunos sobre genética e microcefalia.

4 CONSIDERAÇÕES

Os trabalhos aqui citados possibilitam fazer com que o estudante se torne ativo durante o processo de construção do seu conhecimento e resolva problemas de forma participativa. Nesta perspectiva, as atividades propostas sempre devem proporcionar um ambiente de aprendizagem que dê ao estudante oportunidade de pensar, interagir e resolver problemas, além de desenvolver autonomia na sua aprendizagem.

Quanto à atuação profissional, após a conclusão dos trabalhos, pode-se ressaltar que continuamos a aplicar metodologias ativas em sala de aula, e adaptando cada proposta relacionado à realidade do estudante. E, voltamos a afirmar que sua utilização o estudante demonstra colaboração, protagonismo e ação reflexiva.

Em seu trabalho, com a utilização da Sala de Aula Invertida, Nunes (2022) concluiu que o potencial dos estudantes diante das atividades de elaboração e resolução de problemas foi significativo, pois demonstraram a necessidade do estudante em estruturar o pensamento matemático e organizar a solução do respectivo problema. Assim, podemos ressaltar a utilização e o desenvolvimento da criatividade e da exploração criativa dos estudantes, estimulando o protagonismo, o raciocínio lógico, e a persistência.

As pesquisas mostraram que um dos pontos mais significativos de ambas as metodologias é justamente a maior interação entre professor-aluno e aluno-aluno,

pois, deste modo, o docente passa a identificar quais as reais dificuldades apresentadas na aprendizagem de cada aluno e, assim, pode personalizar o processo de aprendizagem, evitando, por conseguinte que se tenham lacunas na aquisição dos conhecimentos pelos os estudantes.

Porém, ficou bastante marcante na aplicação das metodologias foi a percepção que os estudantes passaram a ter em relação à aprendizagem colaborativa. Uma vez que os mesmos perceberam um ganho significativo ao tirarem as dúvidas diretamente com o professor, como também com seus colegas nos momentos de formação de grupos de debates em sala de aula.

Assim, o pesquisador pôde realizar um procedimento muito eficaz na forma de avaliar o rendimento dos alunos em relação ao aprendizado com as metodologias ativas, pois, através da avaliação por auto avaliação do nível de conhecimento apresentados pelos alunos, possibilitou uma melhor visão do docente em relação ao encadeamento do processo de ensino e aprendizagem.

Santos (2019) conclui que cada vez mais o professor desenvolveu habilidades e competência para analisar e identificar rapidamente em sala de aula as lacunas de aprendizagem, e, assim, realizar correções imediatas no processo de ensino. Sendo assim fica evidente que o domínio e a experiência na aplicação da metodologia ativa durante vários anos, permitiram ao professor cada vez mais atingir resultados satisfatórios no processo de ensino e aprendizagem.

É fundamental destacar a importância da gestão escolar na execução e apoio ao docente, visto que, em diversos momentos os alunos necessitavam de espaço físico na instituição, apoio na divulgação do projeto para a comunidade escolar e de transporte para realização de visitas de campo, ou seja, a colaboração entre professor e gestão é fundamental para a aplicação desse modelo de metodologia ativa.

Enfim, o planejamento foi extremamente importante para o êxito na aplicação da metodologia de ensino ABP. Dado que possibilitou uma concepção de ensino em que o docente pôde organizar o conhecimento a ser passado aos alunos e, assim, os mesmos tomaram para si o que deveriam aprender.

Portanto, mesmo diante das dificuldades, acreditamos que a cada mudança de metodologia por parte do professor, o estudante se envolve e engaja mais, desenvolve a habilidade de pensar criticamente e melhorar os índices de motivação. E, ainda, visamos estudos futuros para contribuir com os professores que desejam aplicar essas metodologias em sala de aula.

REFERÊNCIAS

BERGMANN, J.; SAMS, A. **Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

BRAGA, R. O. **Ensino e Aprendizagem em Física Baseados em Projetos**. São Paulo: 2018.

BUCK INSTITUTE FOR EDUCATION. **Aprendizagem baseada em projetos:** guia para professores de ensino fundamental e médio. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

CORTELAZZO, A. L. **Metodologias Ativas e Personalizadas de Aprendizagem.** Rio de Janeiro: Alta Books, 2018.

DE SOUSA, Angélica Silva; DE OLIVEIRA, Guilherme Saramago; ALVES, Laís Hilário. A pesquisa bibliográfica: princípios e fundamentos. **Cadernos da FUCAMP**, v. 20, n. 43, 2021.

MATTAR, J. **Metodologias ativas para a educação presencial, blended e a distância.** São Paulo: Artesanato Educacional, 2017.

MORAN, J. M. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: MORAN, J. M. **Metodologias ativas para uma educação inovadora:** uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

NUNES, Bárbara Maria Santiago. **Elaboração e resolução de problemas: uma proposta com raciocínio lógico matemático e ensino híbrido.** 2022. 129f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Centro de Educação, Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2022.

OLIVEIRA JUNIOR, Edson Monteiro de. **Uma**

proposta híbrida de ensino para o estudo da função quadrática. 2020. 114f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Centro de Educação, Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2020.

SANTOS FILHO, Ramilton Batinga dos. **Uma proposta metodológica para o ensino de conceitos de física mediada por técnicas do judô e a sala de aula invertida.** 2020. 71 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Centro de Educação, Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2019.

SANTOS, Cristiano Lopes dos. **Uma análise da aplicação das metodologias sala de aula invertida e aprendizagem baseada em projetos em turmas do Ensino Médio Técnico Integrado.** 2019. 110f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Centro de Educação, Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2019.

VALENTE, José Armando. Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da aula invertida. **Educar em Revista**, Curitiba, Brasil, Editora UFPR, Edição Especial n. 4, pp. 79-97, 2014. Acesso em: 24 jun. 2022. Disponível em : <https://www.scielo.br/j/er/a/GLd4P7sVN8McLbcbDQVyZyG/?format=pdf&lang=pt>.

7

MAPAS CONCEITUAIS: FERRAMENTA MEDIADORA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

José Erasmo da Silva Cosme

Silvana Paulina de Souza





José Erasmo da Silva Cosme -
Pós-graduado em Ensino de Ciências e Matemática pela UFAL, especialização em Gestão e Organização da Escola pela UNOPAR e Gestão e Educação Ambiental pela UNEAL, graduado em Licenciatura em Química pela UNEAL. Atua como diretor de uma escola do ensino fundamental dos anos iniciais desde 2017 e professor de Ciências no Ensino Fundamental - anos finais, desde 2009.



jescerasmo@yahoo.com.br



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



silvana.souza@cedu.ufal.br

1 INTRODUÇÃO

A busca por ferramentas mediadoras do conhecimento historicamente produzido é uma ação constante dos professores, por isso a necessidade de estudo constante na perspectiva de formação continuada. A escola como espaço educação formal, nos diferentes níveis, deve propiciar às pessoas que a integram as possibilidades de vivências diferentes e diversas formas apropriação do conhecimento a fim de possibilitar sua transmissão (SAVIANI, 2012), a inserção social, política e cultural. Hernandez e Ventura (1998, p.57) afirmam que “as pessoas estabelecem conexões a partir dos conhecimentos que já possuem e, em sua aprendizagem, não procedem por acumulação, e sim pelo estabelecimento de relações entre as diferentes fontes e procedimentos para abordar a informação”.

Na convivência com os docentes do Ensino Fundamental I, foram observadas as dificuldades na transmissão (SAVIANI, 2012) dos conhecimentos científicos historicamente produzidos, ligados à área de Ciências Naturais. A partir das informações coletadas durante as observações, pensou-se em formas de promover a apropriação e ampliação da compreensão de conceitos científicos ligados o ensino de Ciências Naturais, pelos professores. Assim, o texto ora apresentado é resultado da Pesquisa Participante sobre as vivências no Ensino de Ciências, por parte de um grupo de professores da Educação Básica e a proposição de estudo da ferramenta de mediação Mapas Conceituais (NOVAK, 1984).

Na busca de dinamizar as ações de ensino e aprendizagem que mediasse o conhecimento aos docentes, recorreu-se a essa ferramenta para que pudesse contribuir com a formação dos profissionais e, também, mediar o ensino aos estudantes.

O interesse em aprofundar o conhecimento sobre os mapas ocorreu durante os estudos para a obtenção do título de mestre, por meio das ações e discussões durante as atividades do curso. Devido à exigência em desenvolver um Produto Técnico Tecnológico, pensou-se então, em organizar uma oficina para ser aplicada durante a formação continuada dos professores da escola campo da pesquisa. A intenção foi ofertar uma oficina para apresentação do Mapa Conceitual aos professores e contribuir a com apropriação dos conhecimentos sobre essa ação de ensino.

Uma das intenções da formação foi proporcionar a reflexão sobre os conceitos da área de Ciências Naturais, assim como também investigar como os Mapas Conceituais podem contribuir para a melhoria do Ensino e da Aprendizagem de Ciências nos Anos Iniciais.

A hipótese foi que, por meio do processo de construção dos Mapas Conceituais, seria possível promover ações de reflexão pelos professores, assim como propor a articulação entre ciência e sociedade. Pretendeu-se, então, com esta reflexão apresentar aos profissionais da educação a viabilidade de uma proposta a ser praticada na sala de aula, por meio da organização de uma prática docente comprometida com os processos de ensinos e de aprendizagem.

Nesse contexto, a oficina para os docentes dos anos iniciais de uma escola pública de um município alagoano, teve como objetivo propor a apropriação da ferramenta Mapas Conceituais em uma formação continuada a fim de proporcionar a reflexão sobre conceitos científicos na área de Ciências Naturais. A oficina se constituiu de ações que proporcionaram aos professores o estudo de conteúdos da área de Ciências Naturais e a reflexão sobre o processo de compreensão e apropriação desse conhecimento. Almejamos com isso que os profissionais se apropriem dos conteúdos da área, as aulas de Ciências se tornem contextualizadas e relacionadas aos conhecimentos dos discentes, façam relação entre os conteúdos trabalhados e presentes no cotidiano e a vida em sociedade.

2 O ENSINO SISTEMATIZADO PROMOTOR DO DESENVOLVIMENTO HUMANO

O processo educativo, com todas as suas peculiaridades, tem sido objeto de estudos e discussões na perspectiva de uma educação que venha propiciar a transformação social e contribua para o acesso ao legado cultural da humanidade. Pesquisadores de diversas áreas têm estudado e apresentado variadas propostas de ações de mediação do conhecimento, com o objetivo de contribuir com a formação dos educadores e, conseqüentemente, dos nossos educandos, tornando-os aptos a exercer sua cidadania de forma crítica (SAVIANI, 2012).

Como ferramenta de mediação, os Mapas Conceituais na educação trazem elementos importantes para sua utilização como ferramenta de pesquisa e investigação, construção de recursos didáticos, instrumentos que reforçam a aprendizagem, promoção de discussão, reflexão e a avaliação. Entendemos que eles podem ser elaborados por meio de software, programa computacional ou manuscrito. O importante é que a ferramenta traga para o educador o uso de estratégias didáticas para o ensino sistematizado, que seja motivador e desperte o interesse dos alunos.

O ensino sistematizado é a atividade de mediação que tem por finalidade a apropriação dos conhecimentos historicamente produzidos, levando a aprendizagem que promove o desenvolvimento. Para que se tenha um ensino que leve ao desenvolvimento humano, é preciso que o estudante consiga atribuir sentido e busque significado nos objetos do conhecimento. Faz-se necessário que o professor, como mediador de conhecimentos, utilize metodologias e técnicas que criem necessidade e sejam motivadoras. Um ensino que tenha como base o contexto geral e o local, assim a necessidade do aluno será reconhecida como uma ponte para o ensino e não como um obstáculo.

No processo de elaboração dos Mapas Conceituais, as ações de percepção, identificação, produção dos conceitos mobiliza as vivências e experiências da pessoa. Esse movimento provoca a busca constante de informações, possibilita outras ações e a apropriação do objeto de estudo.

3 MEDIADORES DO ENSINO: MAPAS CONCEITUAIS

A mediação do conhecimento por meio técnico, modifica o entorno e fornece as informações que foram acumuladas pelo trabalho humano ao longo da história. Essas ferramentas têm a função de organizar as ações de estudo e as orientam para a transformação da realidade material (SOUZA, 2014). No processo de apropriação desse conhecimento o indivíduo internalizam as ações significativamente.

Ao pensar em ferramentas que pudessem auxiliar na organização das atividades de ensino, percebemos que os Mapas Conceituais apresentam a possibilidade de organizar um estudo reflexivo sobre a apropriação de conceitos científicos. Entende-se que essa proposição, também conhecida como cartografia cognitiva, consegue representar graficamente as apropriações dos conhecimentos produzidos pela humanidade.

Os Mapas Conceituais indicam as relações entre conceitos dispostos e organizados hierarquicamente no formato de diagrama. Isso os diferencia das redes semânticas que não necessariamente se organizam por níveis hierárquicos e não obrigatoriamente incluem apenas conceitos. Assim, não devem ser confundidos com mapas mentais, pois estes possuem conceitos organizados livremente sem a necessidade de estabelecer uma relação entre si, apenas com um conceito principal. Não devem, igualmente, ser confundidos com quadros sinópticos que são diagramas classificatórios. Mapas

conceituais não buscam classificar conceitos, mas sim relacioná-los e hierarquizá-los. (MOREIRA, 2010).

No modelo hierárquico usado nos Mapas Conceituais, os conceitos mais inclusivos estão no topo da hierarquia (parte superior do mapa) e conceitos específicos, pouco abrangentes, estão na base (parte inferior). Mas, este é apenas um modelo, mapas conceituais não precisam necessariamente ter este tipo de hierarquia. Em nossa pesquisa utilizamos o hierárquico. No mapa, devem ficar claro quais os conceitos contextualmente mais importantes e os secundários ou específicos. Setas podem ser utilizadas para dar um sentido de direção a determinadas relações conceituais.

Atualmente, Mapas Conceituais são considerados ferramentas gráficas que permitem classificar, representar e comunicar as relações entre diversos elementos de qualquer área do conhecimento, servindo como ponto de referência para tomadas de decisões e novas descobertas científicas. (OKADA, 2008, p.39). Os mapas foram criados por Joseph D. Novak, na Universidade de Cornell, no ano de 1972, com objetivo de expressar as mudanças do entendimento das crianças sobre conceitos de Ciências Naturais e Matemática (NOVAK, 1984; 2003).

O processo de construção de Mapas Conceituais permite a externalização do conhecimento através da representação visual que cada indivíduo elabora, contudo existe uma estrutura básica constituída por conceitos, palavras-de-ligação e proposições organizadas em retângulos ou elipses e ligadas por setas, onde se observa a rede de relações que se estabelece entre os conhe-

cimentos. Geralmente os conceitos são substantivos e as frases-de-ligação são verbos.

É possível organizar um Mapa Conceitual para uma aula, uma unidade de estudo, um curso ou, até mesmo, um programa educacional completo. Essa forma de organização dos estudos revelou ter um potencial para facilitar a negociação, construção e atribuição de sentido e busca de significados. Porém, quando mal utilizados, um mapa conceitual pode, também, gerar aprendizagem mecânica, puramente memorística, como tantas outras estratégias instrucionais.

Um mapa envolvendo apenas conceitos gerais, inclusivos e organizacionais pode ser usado como referencial para o planejamento de um curso, enquanto que um mapa incluindo somente conceitos específicos, pouco inclusivos, pode ajudar na seleção de determinados materiais. Isso quer dizer que são importantes mecanismos para focalizar a atenção do planejador de currículo na distinção entre o conteúdo curricular e conteúdo instrumental, ou seja, entre o conteúdo que se espera que seja aprendido e aquele que serve de veículo para a aprendizagem. (MOREIRA, 2010).

Na medida em que os alunos os utilizarem para integrar, reconciliar e diferenciar conceitos, e usarem para analisar artigos, capítulos de livros, experimentos de laboratório, e outros materiais educativos do currículo, eles estarão usando o mapeamento conceitual como recurso para a aprendizagem.

Como instrumento de avaliação da aprendizagem,

mapas conceituais podem ser usados para se obter uma visualização da organização conceitual que o aprendiz atribui a um dado conhecimento. Trata-se basicamente de uma técnica não tradicional de avaliação que busca informações sobre os significados e relações significantes entre conceitos-chave da matéria de ensino segundo o ponto de vista do aluno.

Além das funções pedagógicas, o uso do Mapa Conceitual permite explorar aspectos de socialização que englobam sentimentos, vivências, experiências pessoais, posicionamentos e capacidade de expor e respeitar ideias. Estas ações que os Mapas Conceituais provocam no indivíduo enquanto ser social, também é um aspecto citado pela literatura. Segundo Okada (2008, p.41), “os mapas são embutidos de valores e julgamentos dos indivíduos que o constroem, são o reflexo da cultura que eles vivem. Assim, estão situados dentro de um contexto histórico e refletem o contexto sociocultural”.

O seu uso como técnica de ensino e de aprendizagem produz importantes repercussão no âmbito afetivo-relacional da pessoa, pois a importância que se outorga ao aluno, a atenção e aceitação que se prestam às suas contribuições e o aumento de seu êxito no aprendizado favorecem o desenvolvimento da autoestima (MOLINA, A., ONTORIA, A.; GOMEZ, J. P. R 2004). Além das funções pedagógicas, permite explorar aspectos de socialização que englobam sentimentos, experiências prévias pessoais, posicionamentos e capacidade de expor e respeitar ideias.

Quando são trabalhados para o Ensino e para a Aprendizagem, podem auxiliar no desenvolvimento da

autonomia do estudante que posteriormente poderá refletir em suas ações como membro da sociedade. A valorização da construção individual reforça o direito à expressão do estudante, tornando-o mais confiante na sua capacidade de entendimento e posterior externalização das suas percepções. A elaboração em equipe favorece a melhoria das relações sociais, pois este modo de trabalhar implica nas atitudes de aprender a ouvir, respeitar a ideia do próximo e, por fim, amplia a capacidade de negociação de significados, sendo esta uma das funções citadas por Novak (1984).

Moreira (1997) enfatiza que não há regras rígidas para se traçar um mapa, mas devem ser instrumentos capazes de tornar evidentes os significados atribuídos a conceitos e as relações entre conceitos, contextualizando o domínio de conhecimento. Por exemplo, um indivíduo deve ser capaz de explicar o significado da relação que ele observa entre dois conceitos ao estabelecer tal ligação.

Para Novak, o conceito é “uma regularidade percebida em acontecimentos ou objetos, ou registros de acontecimentos ou objetos, designada por um rótulo” (NOVAK, 2000, p.22). Em outras palavras, são a partir da perspectiva do indivíduo, as imagens mentais que provocam em nós as palavras ou signos com os quais expressamos regularidades (NOVAK apud PEÑA et al, 2005). Nossos conceitos não são exatamente iguais, ainda que utilizemos as mesmas palavras.

É importante destacar que a unidade fundamental dos Mapas Conceituais é a Proposição. Ela é a unidade semântica formada pela união entre conceitos, é por

meio dela que se determina algo ou a ideia que se tem do conceito ampliando a simples denominação conceitual. Sintetizando:

CONCEITO1 + PALAVRA-DE-LIGAÇÃO + CONCEITO2 = PROPOSIÇÃO

As palavras-de-ligação são termos usados para unir os conceitos formando as proposições, são elas que indicam o tipo de relação existente entre os conceitos. Esta relação entre eles é uma das principais características que diferenciam os Mapas Conceituais das outras representações esquemáticas (resumos, organogramas, mapas mentais, fluxogramas).

Algumas considerações podem ser importantes para o processo de construção de um Mapa Conceitual. Molina, Ontoria, Gomez (2004) citam algumas ideias-chave que devem ser consideradas:

- 1 - O Mapa Conceitual deve reunir um número pequeno de conceitos e ideias para que o estudante possa realmente esboçar o que compreendeu de determinado conteúdo, podendo exprimir o significado mediante exemplos; desta forma poderão visualizar as relações que foram estabelecidas entre os conceitos.
- 2 - Isolar conceitos e palavras-de-ligação, entendendo que estas categorias de palavras vão desempenhar diferentes funções.
- 3 - Hierarquizar os conceitos, colocando na parte superior os mais gerais (inclusivos) e na parte inferior os mais específicos (menos inclusivos).

4 - Devem ser pensado em versões, pois, como toda produção textual, a primeira pode ter alguma inadequação, após releitura é possível fazer ajustes que o torna mais claro ou permite melhorar as ligações.

Com estas indicações a construção de Mapas Conceituais pode contribuir para o processo de ensino e de aprendizagem desenvolvendo capacidades nos educandos, dentre elas Okada (2008, p.45) destaca: classificar, categorizar, decidir, priorizar, integrar dados complexos, entender grandes conteúdos de informação, tomada de decisões, conclusões ou estudos mais profundos e coerentes.

A partir destas premissas cada docente pode fazer uso da ferramenta de acordo com os objetivos que pretende alcançar em sua classe levando em consideração as dimensões cognitivas, sociais e pessoais que podem ser desenvolvidas. E o aluno, como diz Sakaguti (2004, p.20) “está completamente livre para organizar o seu conhecimento, modificar o seu mapa quantas vezes for necessário até achar que esse reflete à sua maneira de ver o conteúdo em questão”.

Diante do exposto, o professor como mediador entre a estrutura conceitual da disciplina e a aprendizagem do estudante tem funções de possibilitar ao aluno uma seleção de conteúdos culturais significativos, além de algumas estratégias que permitam a organização da ferramenta.

Observemos que as ações do sujeito na composição do mapa exigem conhecimento, pensamento autônomo

e manipulação das informações de acordo com seus objetivos e interesses.

3.1 Sobre a Oficina de elaboração dos Mapas Conceituais

Para o uso deste instrumento é preciso a sua compreensão, a dos conteúdos e suas inter-relações. Por meio dele pode-se estimular a reflexão, levando o estudante, nessa pesquisa o professor participante da formação, a desenvolver suas capacidades analítica, criativa e conversacional.

No contexto da pesquisa, os docentes que participaram da formação e da pesquisa preencheram um questionário para o levantamento do seu perfil profissional (formação, tempo de atuação, idade, interesse pela formação), bem como dos seus conhecimentos sobre o uso de Mapas Conceituais para aprendizagem no Ensino de Ciências.

Para o desenvolvimento desse estudo, as ações foram compostas de uma formação continuada para professoras, tendo como foco o uso de Mapas Conceituais no ensino de Ciências a fim de proporcionar a apropriação dos conceitos da área, pelos professores e, posteriormente, sua transmissão para os alunos. Para a construção dos mapas foi utilizado o recurso tecnológico Programa Cmap Tools

A formação foi composta por seis encontros, com as seguintes proposições:

- 1º encontro – Discussão sobre o Ensino de Ciências e os Conceitos de Mapas Conceituais e aprendizagem significativa;
- 2º encontro – Análise e leitura de Mapas Conceituais;
- 3º encontro – Apresentar o programa Cmap Tools e escolha do conteúdo para montagem da oficina;
- 4º encontro – Oficina com Mapas Conceituais;
- 5º encontro – Aplicação dos mapas conceituais preparados pelas professoras, em sala de aula;
- 6º encontro – Avaliação – Roda de conversa.

A organização dos Mapas Conceituais, com o uso do software, permitiu mostrar que as professoras refletiram sobre a necessidade de se apropriarem dos conteúdos relacionados ao tema escolhido (animais) na área de Ciências Naturais, e a partir desse incentivo pela ferramenta tecnológica, elas foram à busca de conhecimento para a mediação junto aos estudantes.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A formação continuada com a oficina sobre mapas conceituais contribuiu para o processo de apropriação

do conhecimento e teve o programa Cmap Tools como uma ferramenta tecnológica. Essa opção levou à transposição dos mapas feitos à mão, possibilitando sua inserção em outras mídias.

Do ponto de vista da proposta de pesquisa, o trabalho desenvolvido possibilitou a visualização das relações estabelecidas entre os conceitos, durante o percurso de aprendizagem. Essa perspectiva proporcionada pelos Mapas Conceituais foi um elemento norteador dos processos de ensino e de aprendizagem, pois, ao representar graficamente a apropriação dos professores, ofereceu subsídios para planejar e aprimorar o processo de ensino.

Ampliar conceitos por meio da inclusão de informações mais específicas e inclusivas a conceitos gerais demonstrou que os processos de ensino e de aprendizagem desenvolvido colaboraram para a apropriação do conhecimento histórico e social. Esse processo foi percebido no decorrer da organização dos Mapas Conceituais, também na segunda versão no software.

Nesse sentido, entende-se que o uso dos mapas conceituais foi um elemento norteador para as professoras como recurso para o processo de Ensino e externalizar a apropriação dos conceitos de Ciências Naturais, contribuindo para que durante o desenvolvimento de suas aulas pudessem avaliar as relações que são construídas.

REFERÊNCIAS

HERNANDEZ, Fernando & VENTURA, Montserrat. **A organização do currículo por projetos de trabalho: o conhecimento é um caleidoscópio**. 5º edição. Porto Alegre: ARTMED, 1998.

MOLINA, Ana, ONTORIA Antônio; GOMEZ, Juan Pedro R. **Potencializar a capacidade de aprender e pensar: o que mudar para aprender e como aprender para mudar**. Trad.: Fulvio Luscisco. São Paulo; Madras, 2004.

MOREIRA, Marco A. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. São Paulo: Centauro, 2010.

MOREIRA, Marco A. **Mapas Conceituais e Aprendizagem Significativa**. (1997). Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf>> Acesso em 10 de dezembro de 2019.

NOVAK, Joseph. **Aprender a Aprender**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1984. NOVAK, J. D. Biografia del autor. 2010. Disponível em: <<http://jnovakupn.blogspot.com/>>. Acesso em: 11 de janeiro 2019.

NOVAK, Joseph. D. **The Promise of New Ideas and New Technology for Improving Teaching and Learning**. Cell Biology Education, Vol. 2, 122–132, 2003.

NOVAK, Joseph. **Aprender, Criar e Utilizar o Conhecimento**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2000.

OKADA, Alexandra. O que é Cartografia Cognitiva e por que mapear redes de conhecimento? In: (Org.) **Cartografia Cognitiva: Mapas do conhecimento para pesquisa, aprendizagem e formação docente**. Cuiabá: KCM, 2008.

PEÑA, Antonio O. e outros. **Mapas Conceituais: Uma técnica para aprender**. São Paulo: Edições Loyola, 2005.

SAKAGUTI, Solange T.. **Mapas conceituais e seus usos: um estudo da literatura**. Monografia de Mestrado. Unicamp, Instituto de Computação.-- Campinas, [S.P. :s.n.], 2004.

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

SOUZA , Silvana P. de. **Estratégias de leitura e o ensino do ato de ler**. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, 2014.



O POWER POINT COMO INSTRUMENTO DIDÁTICO NA EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA: UMA EXPERIÊNCIA COM ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO

Roberto Wesley de Araújo Lima

Ediel Azevedo Guerra



Roberto Wesley de Araújo Lima - Mestre em Ensino de Ciências e Matemática (UFAL). Licenciado em Matemática pela UFAL. Professor de Matemática da Educação Básica nas Redes Pública e Privada de Maceió/AL.



robertollimaa@hotmail.com



Ediel Azevedo Guerra - Doutor em Matemática. Docente do Instituto de Matemática/UFAL. Atuou como docente no PPGEICIM/UFAL de 2009 a 2021. Atua no PROFMAT/UFAL.



ediel@mat.ufal.br



1. INTRODUÇÃO

Este Produto Teórico e Tecnológico (PTT) é uma produção decorrente da dissertação de mestrado *Construindo e interpretando gráficos estatísticos com alunos da série do ensino médio utilizando o power point* (LIMA, 2021), apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL).

Nessa dissertação, resolvemos utilizar o *Power Point* como instrumento didático visando fundamentalmente a familiarizar os estudantes com um recurso digital de fácil manipulação, mostrando como esse aplicativo pode ser utilizado para a sistematização e a comunicação de dados estatísticos de uma maneira rápida, tecnicamente fácil e dinâmica.

De acordo com Fróes (2004, p. 2), “os recursos de tecnologia, como a multimídia, a internet e a telemática, desenvolvem novas formas de leitura, escrita e, portanto, de pensamento e conduta”. Partindo desse pressuposto, o professor pode fazer uso de recursos tecnológicos como ferramentas educacionais, tais como os chamados *softwares* educacionais, com o objetivo de suscitar nos estudantes uma atitude de maior envolvimento e atividade na construção do seu próprio conhecimento, com a mediação do professor.

Por intermédio de um *software* o estudante poderá interligar os conceitos matemáticos e o mundo prático. Os métodos de ensino e a escolha dos *softwares* depen-

dem dos objetivos que os professores desejam alcançar com o conteúdo. Devemos destacar aqui, que a análise prévia dos *softwares* que serão usados deve ser um dos primeiros passos para se programar este moderno recurso na sala de aula e buscar as melhores alternativas que potencializem e efetivem a aprendizagem (AREA, 2006).

Nosso objetivo principal neste texto é refletir sobre a elaboração e a aplicação de uma sequência didática que que construímos visando à promoção da literacia estatística dos estudantes de uma 3ª série do ensino médio no município de Maceió

2. DESENVOLVIMENTO

A aplicação da sequência didática foi realizada numa Escola Estadual do bairro de Jacintinho, na cidade de Maceió/Alagoas.

Inicialmente, o trabalho foi desenvolvido para ser executado durante o ano de 2020 com a turma completa de alunos da 3ª Série do Ensino Médio, com 32 alunos, porém as aulas presenciais foram interrompidas por conta da pandemia da COVID-19 gerando, dessa forma, um atraso na pesquisa e uma redução de alunos participantes, visto que nem todos os alunos disponibilizavam de computador ou internet.

Esta experiência didática foi realizada com oito alunos de uma turma de 3ª Série do Ensino Médio, de tempo integral. Ao final da aplicação da sequência didática a

nossa expectativa era de que os alunos tivessem desenvolvido as habilidades de ler e interpretar problemas, construir tabelas e gráficos estatísticos com auxílio de um recurso digital de fácil acesso.

Desses oito estudantes, seis são do gênero masculino (quatro deles com 17 anos de idade, um com 18 anos e outro com 19) e duas do gênero feminino (uma com 19 e outra com 20 anos de idade).

Tomando como base de que dados são informações que “derivam de quatro atividades de campo: entrevistas, observações, coleta e exame (de materiais e sentimentos)” (YIN, 2016, p. 115), avaliamos que a aplicação da sequência poderia ser feita em 10 aulas, em condições normais (aulas presenciais).

Na primeira etapa do trabalho executada em cinco horas, os alunos tiveram três encontros síncronos com o professor, foi feita uma pesquisa, via Google Forms (Apêndice B da dissertação, LIMA 2021), para sondar o que eles conheciam sobre o assunto abordado e, em seguida, falamos sobre os objetivos da atividade a ser realizada. Na segunda etapa, desenvolvida em duas horas, foi apresentado e explicado o manual que elaboramos com instruções básicas aos alunos sobre o Power Point e o questionário a ser elaborado e aplicado. Na terceira etapa, que teve duração de quatro horas, os alunos trouxeram suas pesquisas e construíram seus gráficos para a apresentação.

Para a construção dos gráficos cada aluno escolheu um tema de sua preferência e elaborou uma pergunta

com opções para coletar as informações sobre o tema escolhido; e utilizou suas redes sociais para essa coleta. As perguntas que eles fizeram foram:

● **Você se sente preparado para o vestibular?**

Com a chegada da Covid-19, o que fez com que as aulas presenciais não acontecessem durante todo o ano e o ensino passasse para o modelo remoto, o aluno quis saber sobre o aprendizado dos alunos para o enfrentar o vestibular, entre as opções totalmente, parcialmente e não.

● **O que você pretende fazer após concluir o Ensino Médio?**

Nessa pergunta o aluno buscou saber entre as opções (trabalhar, fazer faculdade, concurso público, outros e não decidi) colocadas como possíveis respostas o que os alunos queriam fazer pós terminar a educação básica.

● **Você pensou em ganhar dinheiro em casa?**

Já que os alunos estavam em casa e com muitas mudanças acontecendo em suas mentes e em seus lares (pais ficando desempregados, eles sem poder ajudar em casa financeiramente, etc) e com o surgimento de diversas formas de investimentos e empreendimentos, esse aluno quis saber se os mesmos pensaram em ganhar dinheiro em casa.

● **Quais, problemas afetaram sua casa durante a pandemia?**

Entendendo que a vida das pessoas mudaram drasticamente durante a pandemia, o aluno responsável por essa pesquisa quis saber se entre as opções listadas na pergunta (problemas psicológicos, problemas com o financeiro em casa, problemas familiares e nenhum) algum aluno tinha sofrido algo nesse período.

● **Você (mulher) sofreu algum tipo de violência durante a pandemia?**

A aluna percebeu todas as vezes que assista televisão os jornais mostravam o avanço de violências que as mulheres vinham sofrendo durante a pandemia, então ela decidiu fazer essa pesquisa para saber se essa prática vinha acontecendo entre seus seguidores do Instagram.

● **Qual área que você mais está mais preparado para o vestibular?**

Esse aluno quis saber nos terceiros anos da escola, qual área de ensino eles estavam mais preparados para prestar o vestibular.

● **Como você avalia as aulas remotas?**

O aluno escolheu essa pergunta, pois fazia parte da comissão de formatura do terceiro ano, e queria saber qual seria a melhor forma de comemorar o encerramento da 3ª série do Ensino Médio.

Uma vez, com os dados coletados, os alunos junto com o professor responsável começaram a interagir com o produto educacional proposto, que nesse caso foi o manual (Apêndice A).

Durante o percurso eles iam tirando suas dúvidas, porém, nem todas as dúvidas foram respondidas já que a proposta era que o manual fosse autoexplicativo e que eles conseguissem compreendê-lo de forma a construir o gráfico.

Durante todo o processo percebemos que a maioria das dúvidas tiradas foram sobre o assunto, poucas foram atribuídas ao próprio manual. Entre as dúvidas tiradas selecionamos as mais relevantes.

Aluno 1: Professor, posso usar qualquer gráfico?

Aluno 5: Professor, o título pode ser a pergunta que fizemos na pesquisa?

Aluno 2: Professor, como faço para excluir uma série do meu gráfico?

Aluno 1: Professor, como mudar o tipo de gráfico dentre os de coluna?

Observamos que a maioria das perguntas em relação ao manual tinham respostas no próprio manual e pedíamos para eles analisarem melhor incentivando a ideia proposta pelo uso das metodologias ativas. Vale chamar atenção, que uma aluna encontrou dificuldade em construir seu gráfico porque não tinha o *Powerpoint*

instalado no seu computador. Foi instruída a baixá-lo, mas ele era pago, então nos colocamos à disposição disponibilizando o computador para que ela tivesse a mesma oportunidade que os demais. Assim, marcamos uma reunião pela plataforma (Meet) compartilhamos a tela e a aluna foi conduzindo a construção do gráfico que no momento estava sendo feito pelo professor totalmente imparcial.

Quando todos os alunos fizeram seus gráficos, foi dado início a apresentação e discussão do trabalho concluído de cada um deles. Abaixo segue alguns dos gráficos feitos por eles.

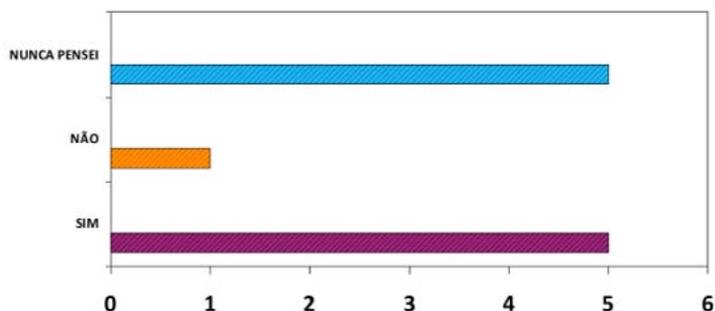
Figura 1 – Gráfico dos alunos



Fonte: Aluno 2

Figura 2 – Gráfico dos alunos

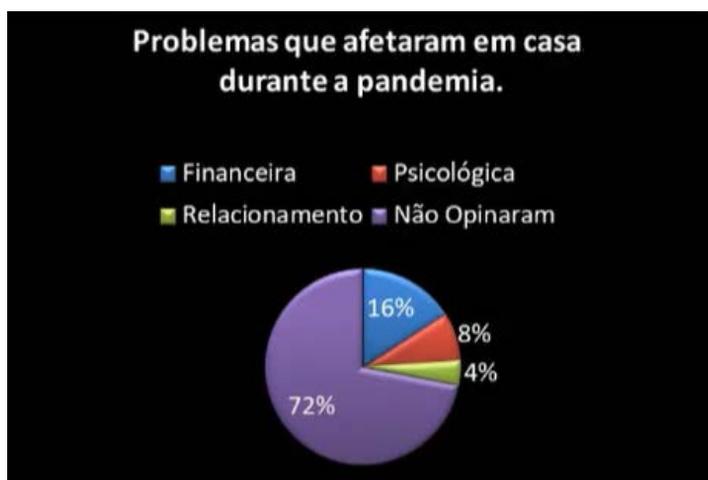
Gráficos das pessoas que pensaram em ganhar dinheiro em casa



Fonte: Aluno 1

Observamos que todas as pesquisas dos alunos foram com títulos voltados para a pandemia, um cenário que afetou muito toda sociedade brasileira e que para eles seria significativo estudar e que estava relacionado ao seu cotidiano. Como mostra a figura 9.

Figura 3 – Gráfico dos alunos



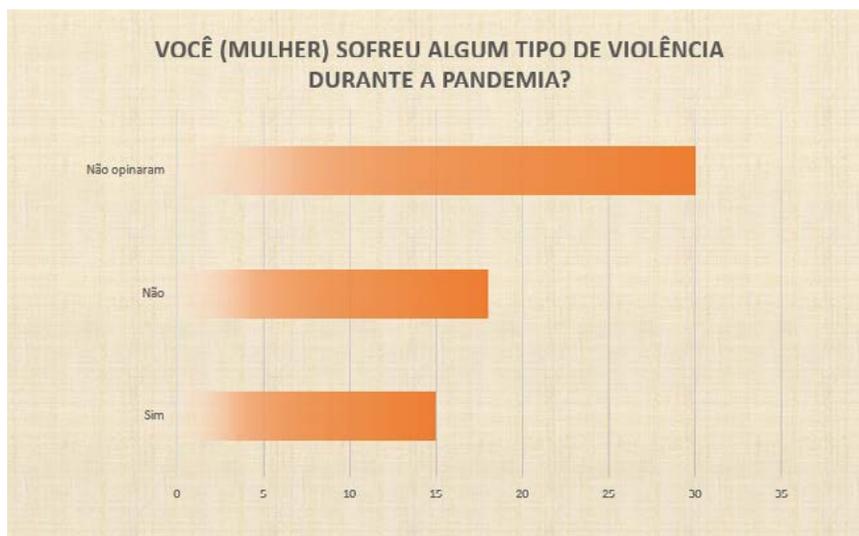
Fonte: Aluno 3

Pode-se destacar que o aluno que fez a pesquisa com o tema mostrado na figura 9, informou que a pesquisa trouxe para ele um alívio, visto que o mesmo passava, em sua casa, por problemas financeiros, pois seus pais estavam desempregados, e de relacionamento com os demais componentes familiares, já que estavam todos em casa durante esse período. Ao pesquisar sobre esse tema ele percebeu que mais gente passava pelas mesmas coisas ou outras, mas passavam por algo.

Tivemos uma aluna que teve a curiosidade de saber como as mulheres em sua redondeza estavam em suas casas já que ela via bastante reportagens sobre o crescimento da violência doméstica. Decidiu então pesquisar se alguma mulher teria sofrido algum tipo de violência durante a pandemia. Ao apresentar seu trabalho a aluna fez um comentário.

Aluno 5: Professor, fiz a pesquisa pelo instagram e a além das respostas colhidas, uma amiga bem próxima, falou que estava sofrendo bastante com violência psicológica por parte do namorado e precisava de ajuda. Isso me doeu muito, pois era uma amiga muito, muito próxima e ninguém sabia

Nesse momento a aluna chorou, paramos um pouco as apresentações e depois voltamos para que pudessemos terminar. Ao finalizar as apresentações, entrei em contato com a aluna e pedi que ela fosse ajudar aos órgãos competentes e assim foi feito. Dias depois, o problema foi resolvido.

Figura 4 – Gráfico dos alunos

Fonte: Aluno 5

Incomodado com as metodologias adotadas para o ensino no período da pandemia os alunos 4 e 7 decidiram pesquisar sobre o nível de conhecimento dos alunos para prestarem o vestibular e sobre o que achava das aulas remotas ofertadas pelo Estado.. Em sua exposição o aluno destacou que as disciplinas que na opinião dele tem mais peso, os alunos estavam muito carentes de conhecimento, o que deixou ele muito triste visto que o mesmo argumentou que já era difícil competir com alunos da rede privada em ano normal imagine no ano de pandemia.

Aluno 4: Professor, é de se preocupar com o nível dos alunos de nossa escola, já que as escolas particulares estão tendo aulas e todo o suporte tecnológico necessário para se dar bem no ENEM.

De fato, com a pandemia o ensino remoto trouxe mais distanciamento em relação ao aprendizado entre os alunos da rede pública e privada. Encontramos muitas dificuldades como tecnológicas, financeira, psicológica, etc. nesses alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nossa pesquisa buscou como objetivo principal criar, aplicar e avaliar uma sequência didática visando à aprendizagem da representação gráfica e da interpretação de dados estatísticos por meio do *Powerpoint* para estudantes da terceira série do ensino médio. Dentro de nosso objetivo maior analisamos se os alunos conseguiam interpretar as informações trazidas nos diversos tipos de gráficos existentes, verificamos os alunos conseguem construir gráficos, a partir das pesquisas realizadas, por meio do *Powerpoint*, buscamos desenvolver nos estudantes habilidades básicas e úteis para utilizar Recursos Digitais Educacionais (RDE), refletir sobre a importância da Educação Estatística desde os anos iniciais do Ensino Fundamental e chegando a verificar se os alunos conseguem ler, interpretar e construir gráficos e por fim, validar a utilidade do produto educacional produzido.

Constatamos que ao utilizar o software *PowerPoint* em suas aulas, o professor pode promover atividades que permitam alargar as diversas possibilidades de ensino e de aprendizagem de seus alunos, com isso permite o estímulo da curiosidade, desenvolvendo no aluno o

pensamento crítico tornando-os cidadãos participativos nos percursos de aprendizagem.

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

Destacamos a partir do desenvolvimento do produto educacional proposto que a eficácia de um recurso tecnológico não depende apenas de suas características inerentes ligadas ao seu uso, mas em especial, da forma de abordagem, da proposta didática sugerida por quem irá conduzir o processo, para que se possa promover um ambiente de aprendizado onde o aluno seja o centro na construção do seu próprio conhecimento.

Recomendamos ao professor, desse modo, que ao utilizar o software *PowerPoint*, proponha atividades que acresçam as possibilidades de aprendizagem de seus alunos, promovendo o pensamento crítico, instigando a curiosidade, proporcionando independência no ensino, capacitando os alunos para o uso do software, para que consigam demonstrar capacidade de atuação no caminho da aprendizagem. Precisamos levar em consideração que o uso de um recurso tecnológico como ferramenta educacional não garante aprendizagem, porém destacamos que o uso de uma tal ferramenta pode ajudar a tornar a proposta didática mais atrativa, e assim

despertando no aluno mais dedicação para o ensino tendo uma participação ativa no desenvolvimento do trabalho.

Durante a pesquisa percebemos a participação e envolvimento dos estudantes desde o início até o final do processo, mesmo tendo como ponto negativo a desistência de uma aluna por motivos pessoais, confirmando relacionar o modelo de letramento sugerido por Gal (1998). No desenvolvimento os alunos puderam compreender o estudo de gráficos opor meio da discussão trazida no início das aulas com alguns exemplos, a partir daí decidiram os temas que gostariam de trabalhar e executar a sua pesquisa de campo. Logo em seguida foram levados a elaborar seus gráficos coletados desenvolvendo neles o pensamento estatístico. E ao analisar, apresentar e concluir seus estudos mediante os gráficos construídos por eles próprios, puderam atingir o raciocínio estatístico, etapa final para se tornar um cidadão capaz de fazer inferências e tecer comentários a respeito do que está sendo tratado em cada gráfico a eles apresentados (PFANNKUCH; WILD, 2004).

Acreditamos, com isso, que a Educação Estatística ensinada, planejada, vivenciada no meio escolar contribua para o Letramento, Pensamento e Raciocínio Estatístico levando o meio social para dentro da sala de aula, onde os assuntos pertinentes a realidade do aluno possam de fato serem vistos e estudados na sala de aula, assim demonstrando a interação escola e vida (GARFIELD; GAL, 1999). Para isso, entendemos que a Estatística interfere diretamente no ensino, não só em relação aos estu-

dos dos dados, mas mostrando esses dados, problematizados, na realidade do aluno, onde a conhecimento do conteúdo e a habilidade com o software por parte do professor é fundamental para um desenvolvimento concretizado ao que defendemos no ensino de Estatística.

REFERÊNCIAS

AREA, M. **Vinte anos de políticas institucionais para incorporar as tecnologias da informação e comunicação ao sistema escolar.** In: SANCHO, J. M.; HERNÁNDEZ, F. Tecnologias para transformar a educação. Porto Alegre: Artmed, 2006. p.153-175.

FRÓES, J. R. M. **Educação e Informática:** A relação homem/máquina e a questão da cognição, 2004.

Disponível em: http://edu3051.pbworks.com/f/foes+cognicao_aula2.PDF. Acesso em: 01 Abril 2020.

GAL, I. Assessing statistical knowledge as it relates to students' interpretation of data. In S. P. LAJOIE (Ed.), **Reflections on statistics:** learning, teaching, and assessment in K-12 (pp. 275-295). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1998.

GARFIELD, J. & GAL, I. **Teaching and assessing statistical reasoning.** In: **Developing Mathematical Reasoning in Grades K-12**, National Council of Teachers of Mathematics, pp. 207-219. Reston, VA: Ed. L. Staff , 1999.

LIMA, Roberto Wesley. **Construindo e interpretando gráficos estatísticos com alunos da 3ª série do ensino médio utilizando o Power Point.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Alagoas. Centro de Educação. Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, 2021.

PFANNKUCH, M. & WILD, C. Towards an Understanding of Statistical Thinking. In: **The Challenge of Developing Statistical Literacy, Reasoning and Thinking**, pp.17-46. Dordrecht, Holanda: Kluwer Academic Publishers, 2004

YIN, R. K. **Pesquisa qualitativa: do início ao fim.** Porto Alegre: Penso, 2016.

9

ABORDAGEM EPISTEMOLÓGICA: CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO POR MEIO DE PRODUTOS TÉCNICO-TECNOLÓGICOS

Givaldo Oliveira dos Santos

Cássia Vanesa de Sousa Silva

Jamilly Souza Tenorio



Givaldo Oliveira dos Santos - Possui graduação em Matemática pela UFAL (1991), mestrado em Matemática pela UFC (1996) e doutorado em Engenharia Elétrica pela UNICAMP (2003). Professor titular, com dedicação exclusiva, do Instituto Federal de Alagoas - Campus Maceió. Professor do curso de Licenciatura em Matemática, professor colaborador do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da UFAL.

givaldo.oliveira@ifal.edu.br



Cássia Vanesa de Sousa Silva - Mestre em Ensino de Ciências e Matemática no Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática -PPGECIM pela UFAL (2020), especialista em Educação Matemática Pelo Centro Educacional de Maceió CESMAC (2015), licenciada em ciências – habilitação matemática pela Universidade e Pernambuco UPE (2001).

cassiav_vanessa@hotmail.com



Jamilly Souza Tenorio - Mestre em Ensino de Ciências e Matemática no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática- PPGECIM pela Universidade Federal de Alagoas- UFAL (2022), especialista em Ensino de Matemática pela Faculdade Venda Nova do Imigrante- FAVENI (2021), licenciada em Matemática pelo Instituto Federal de Alagoas- IFAL (2019) e bacharelada em Engenharia Civil pelo Centro Universitário Tiradentes- UNIT (2019).

milly_tenorio@hotmail.com



1 INTRODUÇÃO

Como parte de um processo de formação contínua de ensino e aprendizagem do trabalho pedagógico matemático, estratégias educacionais são realizadas com o objetivo de contribuir e oferecer processos de atividades para a construção da matemática escolar quando desenvolvemos e/ou utilizamos os Produtos Técnico-Tecnológicos (PTT) e isso pode ser verificado quando a formação acadêmica está associada a um programa de pós-graduação a nível de mestrado profissional.

De acordo com Serafim (2020), os Produtos Técnico-Tecnológicos (PTT) são caracterizados como um recurso de estratégias educacionais que favorecem a prática pedagógica do professor, além de se apresentar como uma forma de torna-se público, uma pesquisa que foi realizada durante o mestrado profissional. Dessa forma, o PTT serve de inspiração para outros profissionais da educação que estejam engajados no processo de planejamento, pesquisa e construção do ensino e da aprendizagem matemática do aluno.

Nesse contexto, o presente artigo se constitui da apresentação e discussão de dois Produtos Técnico-Tecnológicos que foram desenvolvidos no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática- PP-GEICIM da Universidade Federal de Alagoas-UFAL que, por meio de uma aprendizagem ativa e contextualizada, valorizaram experiências de crianças de escolas públicas com o objetivo de atingir as competências gerais da Base Nacional Comum Curricular- BNCC, tanto do ensino fundamental, quanto do ensino médio.

Assim, o primeiro PTT aqui tratado é resultado da dissertação intitulada “Aprendizagem matemática baseada em Histórias em Quadrinhos (HQs) no Ensino Médio” o qual pertence a linha de pesquisa de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), do mestrado profissional aqui já mencionado, proposto por meio de uma sequência didática que tem por finalidade contribuir para o avanço do ensino e da aprendizagem da matemática fazendo uso de recursos tecnológicos, que instiga o professor a criar diversas formas de intervenções na sala de aula por meio das HQs.

Já o segundo PTT faz parte da linha de pesquisa Saberes e Práticas Docentes e está proposto no formato de um caderno de ação pedagógica também com a utilização das HQs, como recurso pedagógico para o ensino e aprendizagem da matemática no ensino fundamental. Nele são abordados relações e conceitos matemáticos que foram encontrados na produção ceramista da comunidade remanescente quilombola do Muquém e faz parte da dissertação intitulada “Conhecimentos matemáticos da produção ceramista da comunidade remanescente do Quilombo dos Palmares- AL na sala de aula”.

Portanto, fazer uso das tecnologias em sala de aula pode tornar o processo da aprendizagem matemática mais dinâmica e criativa e os PTT auxiliam nesse processo como importante material didático do professor. Os trabalhos que aqui se apresentam discorrem sobre duas propostas didáticas que tiveram como embasamento teórico as histórias em quadrinhos para o ensino de matemática na educação básica.

Mesmo atuando em linhas de pesquisas diferentes tais como TDIC e Saberes e Práticas Docentes, os trabalhos que serão apresentados assemelham-se e seguem na mesma proposta pedagógica. Sendo estes com enfoque integrador pode-se equalizar o uso TICs em concordância a qualquer currículo, tornando-o uma propositura metodológica com o uso das HQs por meio das TDIC corroborando para o ensino e a aprendizagem da matemática.

2 HISTÓRIA EM QUADRINHOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Adotar um olhar voltado a mudanças na prática pedagógica é desafiador, além do mais quando se propõe a ensinar matemática fazendo uso da TDIC a favor de uma aprendizagem colaborativa por intermédio da construção de HQs. É nesse sentido que se apresenta o PTT aqui proposto.

Trata-se da construção de uma sequência didática por intermédio de HQs a qual envolve o uso da matemática num contexto interdisciplinar, tal construção levou a criação do PTT que surgiu a partir da dissertação intitulada “Aprendizagem matemática baseada em Histórias em Quadrinhos (HQs) no Ensino Médio”.

Contribuir com o desenvolvimento de práticas pedagógicas se torna tão importante quanto os conteúdos ministrados para efetivar a aprendizagem. Portanto, muitos estudiosos inquerem por novas maneiras de ensinar que venham a agregar e inovar de maneira positiva a

forma de aprender dos alunos, buscando identificar suas deficiências e propondo novas metodologias de ensino e aprendizagem.

Nessa ótica, as metodologias ativas propõem estratégias, técnicas, abordagens e perspectivas de aprendizagem individual e colaborativa e personalizada com uso ou não de plataformas adaptativas, e com a finalidade de facilitar a aprendizagem por recursos tecnológicos Bacich; Tanzi; Trevisani (2015, p.147) enfatiza que:

[...]com o advento das ferramentas focadas em interatividade, surgiram as plataformas adaptativas, que são *softwares* especialmente desenvolvidos para analisar o comportamento de seus usuários e propor atividades personalizadas, um salto importante para a personalização do ensino.

Nessa perspectiva, através do ensino híbrido, essa metodologia torna-se um facilitador entre professor(a) e aluno(a), através de recursos *online*, com foco na aprendizagem do(a) aluno(a) fazendo uso de descobertas e investigações. Esse tema vem se tornando cada vez mais presente na educação nacional e internacional, e muito discutido em eventos científicos¹. Do ponto de vista educacional, uma abordagem teórica que fundamenta a utilização de metodologias ativas pode ser adotada para desenvolver as competências relevantes no século XXI, sob a perspectiva da pedagogia, da andragogia e da heutagogia.

¹ “Metodologias ativas e tecnologias aplicadas à educação” foi o tema do 23º Ciaed-Congresso Internacional Abed de Educação a Distância, realizado em Foz do Iguaçu, em setembro de 2017. Na ocasião, foram apresentados e publicados mais de 100 trabalhos científicos sobre o tema.

Conforme aponta Filatro (2018), é importante considerar a diversidade do ambiente e diferenças entre a aprendizagem de adultos (Andragogia), de crianças (Pedagogia) e de um novo grupo que emerge a cada dia com necessidade mais específicas (Heutagogia).

A abordagem pedagógica, geralmente vinculada à educação tradicional de crianças e de adolescentes, tem sido adotada em diferentes esferas educacionais, em contextos nos quais o professor assume maior responsabilidade em orientar as experiências de aprendizagem vividas pelos estudantes. Nessa ótica o desafio de construir uma História em quadrinhos em uma plataforma digital tendo como abordagem principal a inserção de diversos conteúdos de maneira interdisciplinar em um ambiente híbrido norteado por metodologias ativas, promove uma nova descoberta para o estudante de como ele pode vivenciar matemática num contexto extrassala de aula.

De acordo com Bacich e Moran (2018), grandes diretrizes ostentam os processos de ensino e aprendizagem e que se concretizam em estratégias, abordagens e técnicas concretas, específicas e diferenciadas. São estratégias de ensino centradas na participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem, de forma flexível interligada e híbrida.

Tudo isso interligada ao uso das HQs, que de acordo com Marcusch (2003) é um gênero textual, ou seja, são textos materializados que encontramos em nossa vida diária e que apresentam características sociocomunicativas definidas por conteúdos, propriedades, estilos e composição característica.

A construção das histórias em quadrinhos teve como objetivo principal expor o que ao final da experiência num formato híbrido a seguinte situação: verificar o desempenho do aluno por meio das atividades propostas, a qual articulará a matemática a outras disciplinas curriculares através de uma história em quadrinho a fim de alcançar à aprendizagem significativa

A atividade foi realizada em momentos e etapas distintas seguindo alguns critérios: Conhecer o conteúdo de matemática a ser abordado bem como a disciplina que se iria agregar, conhecer a plataforma digital para construir a HQs. Usou-se a plataforma “*Storyboard That*”.

Uma abordagem prévia foi necessária para poder identificar algumas situações referente a aprendizagem do aluno e o seu conhecimento no que se diz respeito ao uso das TDIC no ambiente pedagógico e em outros espaços.

É nesse momento que se ressalta a importância e o posicionamento crítico do aluno para que a aula não seja apenas uma exposição dos conteúdos. Em outros termos, também é preciso considerar que “nos últimos anos, o conhecimento vem se consolidando como fator de extrema relevância (...), os estudos sobre o tema são crescentes e significativos” (GIRARD, 2009, p.64). Contudo, Sveiby (1998) afirma que a produção de conhecimento está em constante mudança e contribui com recursos ilimitados, pois o ser humano possui um potencial infinito de criatividade.

Tal criatividade se consolida nessa atividade na qual as HQs foram construídas, sendo esta realizada em um ambiente extraclasse em formato híbrido de aprendizagem,

a qual resultou na criação de várias histórias em quadrinhos resultado da reflexão e criatividade dos alunos na construção do conhecimento.

As HQs trouxeram à tona o que o aluno tem de melhor, que é o seu conhecimento de mundo e como ele vê a realidade acerca dos assuntos ministrados em sala de aula e a partir de sua criatividade ele consegue explorar a relação que há entre os conteúdos e vivenciá-las de maneira prática o tornando protagonista da sua aprendizagem. Dessa forma podemos considerar que por meio das HQs é possível maximizar o conhecimento percorrendo caminhos distintos por meio da interdisciplinaridade com uso das TDIC.

Agora que já vivenciamos uma prática com uso das TICs, aponte a câmera do seu celular para o QR code da Figura 1 para ter acesso ao conteúdo completo da criação dessas HQs por meio de uma sequência didática.

Figura 1 – Histórias em quadrinhos no ensino de matemática: Estratégia de Ensino



Fonte: SILVA. C. V. S. (2020).

A utilização pedagógica das TDIC em consonância com Saberes e práticas Docentes nesse PTT pôde proporcionar mudanças significativas na forma de ensinar e de aprender matemática. Através de práticas como essas nos permite refletir sobre possibilidades pedagógicas que venham potencializar a capacidade humana de criar novos caminhos na forma de ensinar e de aprender.

Contudo ressalta-se que neste produto não se teve a pretensão de determinar a melhor forma de o professor abordar um determinado conteúdo e sim, possibilitar aos professores a criação de novas propostas pedagógicas no ensino e aprendizagem da matemática, de forma interdisciplinar que envolve o uso das TDIC.

3 UMA VIAGEM PELA ETNOMATEMÁTICA

Pensar em práticas educacionais que venham contribuir com a educação matemática como novas formas de posturas e olhares frente à diversidade de pessoas, no fazer docente da prática pedagógica, é o que se trata este PTT.

No desenvolvimento do estudo da dissertação “Conhecimentos matemáticos da produção ceramista da comunidade remanescente do Quilombo dos Palmares- AL na sala de aula” foi desenvolvido o PTT intitulado “*Uma viagem pela Etnomatemática*”, caracterizado como um caderno de ação pedagógica para professores da Educação Básica na área de matemática, associado a linha de pesquisa Saberes e Práticas Docentes.

Baseado no Programa de Etnomatemática, o PTT teve como objetivo apresentar relações e conceitos matemáticos que foram encontrados na produção ceramista da comunidade remanescente quilombola do Muquém-AL, para serem inseridos na sala de aula de matemática no formato de HQs. As HQs, por sua vez, foram inseridas nas aulas como aprofundamento teórico para as situações matemáticas em que eram propostas, na medida em que o conhecimento etnomatemático era difundido.

Quando se fala em etnomatemática toma-se como referência o Programa de Etnomatemática, que tem como um de seus fundadores o brasileiro Ubiratan D'Ambrosio, professor emérito de Matemática da Universidade de Campinas- Unicamp (KNIJNIK *et al*, 2019). Ao insistir na denominação, seu fundador propõe buscar entender os conhecimentos e os comportamentos que são adquiridos entre as pessoas, na constituição de sua cultura, seus modos, técnicas e estilos de vida. A etnomatemática busca não somente entender o saber matemático dominante, que é o ensinado nas escolas, mas também, o saber e o fazer matemático presente na cultura (D'AMBROSIO, 1998).

A etnomatemática compreende a existência de um saber matemático que é instituído e vivenciado por um grupo de povos que se apresentam de um conjunto de peculiaridades ao longo da sua existência e de sua realidade, onde são conhecimentos que resultam de uma cultura que podem se relacionar com a matemática acadêmica. Assim, valorizando o saber matemático que é oriundo das vivências de cada grupo de pessoas, traz direção para um tipo de conhecimento que é peculiar a

cada tipo de povo e que pouco é reconhecido (SANTOS; SILVA, 2016).

De acordo com D'Ambrósio (1986, p. 37), o ensino de matemática faz referência a uma “ação pedagógica que visa o aprimoramento, mediante uma multiplicidade de enfoques, da ação educativa exercida no sistema educacional de maneira mais direta e característica, qual seja a forma por excelência dessa ação, isto é, o trabalho na sala de aula”. Assim, ensinar matemática desenvolve-se num processo de proporcionar significado à aprendizagem do aluno, pois a educação é estabelecida de acordo com a mediação do professor e do envolvimento do aluno nas atividades pedagógicas que lhe são apresentadas.

Nesse sentido, as HQs apresentam-se como um material didático que realiza a mediação do ensino e aprendizagem do professor com aluno, pois caracterizadas como um gênero textual motiva os alunos para a leitura, produção escrita e artística, o que possibilita um bom trabalho didático pedagógico (VERGUEIRO, 2007).

Assim, neste PTT, quatro HQs foram produzidas a partir do software *Pixton*, que permitiu esboçar as histórias digitalmente, como uma forma mais prática de ser apresentada aos alunos de forma virtual, uma das necessidades para as aulas de ensino on-line que foram estabelecidas durante o desenvolvimento deste produto, fazendo o uso da tecnologia associado aos saberes e práticas pedagógicas.

Para promover a compreensão e interação do conteúdo das quatro unidades temáticas da área matemá-

tica na BNCC, Números, Álgebra, Geometria e Unidades e Medidas, do 6º Ano do Ensino Fundamental II, foram construídas uma HQ para cada unidade temática, seguindo a ordem da produção ceramista de artesãs. As histórias lúdicas apresentaram potencialidades pedagógicas a serem utilizadas no ensino e aprendizagem da matemática, tornando-a mais efetiva, motivadora e significativa para os alunos. Foi nessa perspectiva que se fundamentou as HQs.

Torna-se importante ressaltar que, a construção deste caderno de ação pedagógica foi fundamentada nos saberes matemáticos apresentados pelas artesãs da comunidade Muquém nas quais, ao desenvolverem técnicas de manipulação do barro, desde a obtenção da matéria prima até o seu processo final, geraram novas formas de abordagens matemáticas para a sala de aula, tornando os conhecimentos matemáticos mais práticos e usuais, e esta associação só foi possível mediante as HQs.

Você pode ter acesso ao material completo de todo trabalho realizado, incluindo as HQs construídas e as atividades a elas relacionadas apontando a câmera do seu celular para o QR code na Figura 2.

Figura 2 – PTT - “ Uma viagem pela Etnomatemática”.



Fonte: TENORIO, J. S. (2022).

Assim, percebe-se que a etnomatemática, desenvolvida na relação de saberes da comunidade, reverte o conhecimento prático para o conhecimento da matemática escolar e as HQs facilitaram esse processo de mediação, tanto na linha de TDIC quanto de Saberes e Práticas Docentes, contribuindo para o avanço didático dos conteúdos matemáticos desenvolvidos em sala de aula da educação básica.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Compreender a concepção de Produtos Técnico-Tecnológicos (PTT) para o ensino de Ciências e Matemática, como um novo olhar para o desenvolvimento do ensino do professor e aprendizagem do conhecimento matemático do aluno, traz um componente essencial para a

prática pedagógica escolar incorporado ao processo de tecnologias da informação e saberes e práticas docentes.

Inserir na escola e, conseqüentemente na sala de aula de matemática, componentes de atividades que possibilitem metodologias ativas, tornando o aluno protagonista da ação é conduzir um ensino cheio de novas possibilidades para se (re)inventar.

Portanto, mesmo diante das dificuldades, os resultados dos PTT compartilharam avanços pedagógicos para o ensino e aprendizagem de matemática nas linhas de pesquisa a eles relacionadas, tanto a TDIC, quanto de Saberes e Práticas Docentes, nos quais podemos verificar evolução da aprendizagem matemática do aluno e no desenvolvimento da prática pedagógica do professor, tornando-o um importante elemento para a educação matemática escolar e no desenvolvimento do aluno para suas habilidades de pensar criticamente e de melhorar seus conhecimentos, levando ao aumento da sua motivação para aprender.

REFERÊNCIAS

BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. M. **Ensino híbrido**: personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso, 2015.

BACICHI L.; MORAN. J (Org) Metodologias Ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso; 2018

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: arte ou técnica de explicar e conhecer**. 4ª ed. São Paulo: Editora Ática, 1998

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Da realidade à ação: reflexões sobre educação e matemática**. São Paulo: Summus; Campinas: Ed. da Universidade Estadual de Campinas, 1986.

FILATRO, Andrea; COSTA, **Carolina Cavalcanti**. **Metodologia Inov-ativas na educação presencial a distância e corporativa**. 1. Ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2018.

GIRARD, D. M. **O compartilhamento dos processos de recursos humanos**: uma contribuição para a gestão de conhecimento organizacional. Tese de Doutorado, 87 Engenharia e Gestão do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. 2009.

KNIJNIK, *et al.* **Etnomatemática em movimento** (Coleção Tendências em Educação Matemática). 3 ed. Editora Autêntica, Belo Horizonte, 2019.

LORENZATO, S. **Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis**. In: LORENZATO, S. (Org.). O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores. Campinas: Autores Associados, 2010. p. 3-38.

MARCUSCH, Luiz A. **Gêneros textuais: definição e funcionalidade**. In: Dionísio, Angela P.; Gêneros textuais de ensino. Ed. 2. Rio de Janeiro: Lucerna, 2003.

SANTOS, Jailson Gomes dos; SILVA, Jonson Ney Dias da. A influência da cultura local no processo de ensino e aprendizagem de matemática numa comunidade quilombola. **Revista Bolema**, Rio Claro- SP. v.30, n.56, p 972-991, dez. 2016.

SERAFIM, Suzane Dubou. **Produto educacional**: horta escolar: um recurso interdisciplinar para o processo de ensino e aprendizagem nos anos iniciais do ensino fundamental. Universidade Franciscana- UFN, Santa Maria. 2020.

SILVA, Cássia V. Sousa. Aprendizagem matemática baseada em histórias em quadrinhos (HQs) no ensino médio. **Dissertação** (Mestrado em ensino de ciências e matemática). Universidade Federal de Alagoas. Maceió. 2020.

SVEIBY, K. E. **A nova riqueza das organizações**: gerenciando e avaliando patrimônios de conhecimento. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

TENORIO, Jamilly Souza. Conhecimentos matemáticos da produção ceramista da comunidade remanescente do Quilombo dos Palmares- Al na sala de aula. **Dissertação** (Mestrado em ensino de ciências e matemática). Universidade Federal de Alagoas. Centro de Educação. Maceió. 2022.

VERGUEIRO, Waldomiro. **Quadrinhos e educação popular no Brasil: considerações à luz de algumas produções nacionais**. São Paulo. 2007.

10

AS SEQUÊNCIAS DE ENSINO INVESTIGATIVO (SEI) PRODUZIDAS PELOS INTEGRANTES DO GPFPEC NO PPGECIM: LEVANTAMENTO DE PRODUTOS EDUCACIONAIS DA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

Tamiris de Almeida Silva

Elton Casado Fireman



Tamiris de Almeida Silva - Possui graduação em Pedagogia pela Universidade Estadual de Alagoas (UNEAL), mestrado em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Atualmente, a autora é doutoranda em Educação pela UFAL e professora na rede municipal de Arapiraca/AL, atuando nos anos iniciais.



tamirisalmeid@yahoo.com.br



Elton Casado Fireman - Possui graduação em Física-Bacharelado pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL), mestrado em Física da Matéria Condensada pela UFAL e doutorado em Física pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Professor titular da UFAL, atuando no Programa de Pós-graduação em Educação Brasileira, Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática e no Doutorado em Ensino (Rede RENOEN).



eltonfireman@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos 10 (dez) anos, o Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL) tem disponibilizado, no meio acadêmico, centenas de produtos educacionais direcionados à melhoria do processo de ensino e aprendizagem nas disciplinas de Ciências Naturais, Biologia, Física, Matemática e Química.

Os produtos educacionais, produzidos pelos mestrandos do PPGECIM, consistem em recursos didáticos das mais diversas naturezas, assim, destacamos a produção de sequências didáticas, jogos educativos, oficinas, guias didático, peças teatrais, blogs, portais educacionais, artigos científicos, materiais manipulativos, entre outros. Estes materiais vêm contribuindo não apenas para o processo de ensino e aprendizagem nas áreas de Ciências da Natureza e Matemática, mas, também, para a formação continuada de professores da Educação Básica.

Dentre os grupos de pesquisa que integram o PPGECIM, destacamos, neste estudo, o Grupo de Pesquisa Formação de Professores e Ensino de Ciências (GPFPEC), liderado pelo Prof. Dr. Elton Casado Fireman. Segundo Araújo, Oliveira e Fireman (2021, p. 115):

O GPFPEC foi criado no ano de 2004, estando inicialmente vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Educação-PPGE/UFAL e a partir do ano de 2010 vinculou-se ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática-PPGE-

CIM/UFAL. Tendo uma relevante expressão de trabalhos escritos e publicados, o grupo, tem se dedicado também à mobilização para a organização de eventos que envolvem a participação de pesquisadores, estudantes de graduação e pós-graduação, professores da educação básica do estado de Alagoas e outras regiões.

Posto isto, o GPFPEC trabalha na linha de formação de professores e tecnologias da informação e comunicação, com enfoque na prática profissional do professor. As pesquisas, deste grupo, vêm estudando os cursos de Ciências, na modalidade presencial e à distância, suas influências e mudanças nos últimos anos; além de investigações direcionadas ao ensino de Ciências nos anos iniciais, com uma especial atenção para as temáticas “Alfabetização Científica” e o “Ensino por investigação”.

Isto posto, discutiremos, neste estudo, as Sequências de Ensino Investigativo (SEI) produzidas pelos integrantes do GPFPEC no PPGEICIM. Por SEI, compreende-se: “[...] uma proposta didática que tem por finalidade desenvolver conteúdos ou temas científicos, sendo que este tema é investigado com o uso de diferentes atividades investigativas [...]” (CARVALHO, 2021, p. 2). Logo, na SEI, o professor tem a liberdade de fazer uso dos mais variados recursos no planejamento da sequência didática; ele deve estar atento ao problema proposto à turma, assim como ao grau de liberdade intelectual oferecido aos estudantes, no decorrer das aulas (CARVALHO, 2021).

Diante das discussões apresentadas, este estudo parte da seguinte problemática: Como vêm sendo construídas as Sequências de Ensino Investigativo (SEI), produzidas pelos integrantes do GPFPEC no PPGEICIM? Quais aspectos e características do ensino por investigação estão presentes nesses trabalhos?

O objetivo geral, desta investigação, consiste em analisar os aspectos e as características do Ensino de Ciências por Investigação (ENCI) presentes nas SEI, produzidas pelos integrantes do GPFPEC, a partir de um levantamento realizado nos produtos educacionais divulgados no *site* do PPGEICIM.

Após o exposto, iniciaremos as discussões abordando, de maneira breve, as temáticas “Ensino por investigação” e “Sequência de Ensino Investigativo”. Logo após, serão apresentados os resultados e discussões do levantamento, bem como as considerações finais da investigação.

2 O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO E A ELABORAÇÃO DE SEQUÊNCIAS DE ENSINO INVESTIGATIVO NA EDUCAÇÃO BÁSICA

No ensino de Ciências, o planejamento de atividades investigativas, que levem os estudantes a conhecerem o mundo sob a ótica científica, faz-se necessário para a promoção da Alfabetização Científica dos sujeitos. Quando falamos em alfabetizar cientificamente os estudantes, significa “[...] oferecer condições para que

possam tomar decisões conscientes sobre os problemas de sua vida e da sociedade relacionados a conhecimentos científicos” (SASSERON, 2013, p. 45). Deste modo, não se pretende formar cientistas nas escolas, mas, sim, promover o acesso ao conhecimento científico, para que os sujeitos possam entender o mundo a partir do olhar da Ciência (MOTOKANE, 2015).

Para que o processo de ensino e aprendizagem esteja direcionado para a Alfabetização Científica dos estudantes, faz-se importante uma postura inovadora da prática docente, tanto na seleção dos conteúdos científicos, abordados na sala de aula, quanto da metodologia de ensino a ser utilizada no planejamento e desenvolvimento das atividades (SASSERON; MACHADO, 2017).

Neste estudo, para a promoção da Alfabetização Científica nas escolas, defendemos a abordagem didática do Ensino de Ciências por Investigação (ENCI). O ENCI, segundo Sasseron (2015, p. 58), pode “[...] estar vinculado a qualquer recurso de ensino desde que o processo de investigação seja colocado em prática e realizado pelos alunos a partir e por meio das orientações do professor”. No ensino por investigação, as aulas de Ciências são planejadas por meio da construção, pelos professores, de Sequência de Ensino Investigativo (SEI).

Na elaboração de uma SEI, o professor deve planejar as atividades investigativas, a serem realizadas na sala de aula, a partir das seguintes etapas: (1) distribuição do material e proposição do problema - nesta etapa, o professor deve estar atento se todos os discentes,

organizados em grupos pequenos, entenderam a problemática proposta e receberam os materiais necessários para a atividade; (2) resolução de problema pelos estudantes - nesta fase, os discentes devem realizar o levantamento e teste de hipóteses para solucionarem o problema proposto à turma; (3) sistematização dos conhecimentos elaborados nos grupos, etapa na qual, após todos os grupos resolverem o problema proposto, os discentes são organizados em um grande círculo para a socialização das ações realizadas na atividade investigativa; e, finalmente, (4) atividade individual: escrever e desenhar. Nesta última etapa, os estudantes devem escrever e/ou desenhar sobre o que aprenderam na aula (CARVALHO, 2013).

Por fim, após estas etapas, torna-se importante uma atividade de sistematização do conhecimento discutido nas aulas. Neste caso, Carvalho (2013), Sedano (2013) e Silva, Souza e Fireman (2019) propõem a leitura de textos. Conforme discutido por Sedano (2013, p. 78), “[...] o texto exerce a função de aproximar o aluno dos conceitos científico”. Assim, o professor pode compreender se as discussões ocorridas nas aulas ajudaram os estudantes na compreensão do fenômeno em estudo. Estas ações colaboram para transformar os conhecimentos prévios dos discentes em conhecimentos científicos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

No levantamento realizado no *site* do PPGEICIM¹ foi encontrado o total de 83 (oitenta e três) produtos educacionais disponíveis². Conforme destacamos no Quadro 1, estes trabalhos estão organizados em formato de Quadriênio, correspondente ao período de 2013-2016, 2017-2020 e 2021-2024 (em construção).

Quadro 1 – Quantitativo de SEI produzidas pelo GPFPEC no PPGEICIM

| QUADRIÊNIO | TOTAL DE PRODUTOS EDUCACIONAIS POR QUADRIÊNIO | SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS ENCONTRADAS |
|----------------------|---|----------------------------------|
| Quadriênio 2013-2016 | 13 | 2 |
| Quadriênio 2017-2020 | 49 | 3 |
| Quadriênio 2021-2024 | 21 | 1 |
| Total: | 83 | 6 |

Fonte: autores (2022).

Com base nos dados disponíveis no Quadro 1, os produtos educacionais divulgados pelo PPGEICIM estão distribuídos da seguinte maneira: Quadriênio 2013-2016, com 13 (treze) trabalhos encontrados; Quadriênio 2017-2020,

¹ <https://cedu.ufal.br/pt-br/pos-graduacao/mestrado-em-ensino-de-ciencias-e-matematica>.

² De acordo com o site do PPGEICIM/UFAL, alguns produtos educacionais poderão não constar nesta relação. Isto porque, alguns trabalhos estão inseridos no corpo da dissertação ou, no caso de materiais manipulativos, estão disponíveis na sala da secretaria do programa.

possuindo o total de 49 (quarenta e nove) produtos educacionais; e, por fim, Quadriênio 2021-2024 (em construção), neste havendo sido encontrados 21 (vinte e um) trabalhos.

Ainda sobre o Quadro 1, do total dos 83 (oitenta e três) produtos educacionais disponíveis na página do PPGEICIM, 6 (seis) trabalhos correspondem a sequências didáticas da área de Ciências da Natureza, produzidas por mestrandos integrantes do GPFPEC.

Os dados do levantamento nos revelaram que, em todos os Quadriênios de produtos educacionais do PPGEICIM, existem SEI publicadas e defendidas por mestrandos vinculados aos GPFPEC. Assim, destacamos que no Quadriênio 2013-2016 estão disponíveis 2 (duas) sequências didáticas; no Quadriênio 2017-2020 foram publicadas 3 (três) SEI; e no quadriênio 2021-2024 (em construção), nos deparamos com uma sequência didática publicada e defendida pelo programa.

Para um melhor entendimento das SEI produzidas pelos mestrandos do PPGEICIM, vinculados ao GPFPEC, segue o Quadro 2, o qual apresenta informações referentes a estes trabalhos.

Quadro 2 – Sequência de Ensino Investigativo encontradas no levantamento

| | TÍTULO DA SEI | AUTORES | ANO | QUADRIÊNIO DA PUBLICAÇÃO |
|---|---|--|------------|---------------------------------|
| 1 | Sequência de Ensino Investigativa: De onde vem o arco-íris? | Liliane Oliveira de Brito e Elton Casado Fireman. | 5º ano | Quadriênio 2013-2016. |
| 2 | Sequência de Ensino Investigativa: problematizando aulas de Ciências nos anos iniciais com conteúdos de eletricidade. | Lidiany Bezerra Silva de Azevedo e Elton Casado Fireman. | 5º ano | Quadriênio 2013-2016. |
| 3 | Sequência de Ensino Investigativa: investigando o fenômeno Magnetismo no 4º ano do Ensino Fundamental. | Elian Silva Lopes e Elton Casado Fireman. | 4º ano | Quadriênio 2017-2020. |
| 4 | Sequência de Ensino Investigativo: como se forma um arco-íris no céu? | Tamiris de Almeida Silva, Silvana Paulina de Souza e Elton Casado Fireman. | 5º ano | Quadriênio 2017-2020. |

| | TÍTULO DA SEI | AUTORES | ANO | QUADRIÊNIO DA PUBLICAÇÃO |
|---|--|--|------------|---------------------------------|
| 5 | O ensino de Cinética Química por investigação: uma abordagem com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. | Jozélio Agostinho Lopes, Monique Gabriella Ângelo da Silva e Elton Casado Fireman. | 9º ano | Quadriênio 2017-2020. |
| 6 | Sequência didática “De olho nas reações”. | Maria Patrícia Rodrigues Bahia, Elton Casado Fireman e Kléber Cavalcanti Serra. | 4º ano | Quadriênio 2021-2024. |

Fonte: autores (2022).

No Quadro 2, observamos alguns dados referentes às sequências didáticas produzidas pelos mestrandos do PPGECIM, vinculados ao GPFPEC, ao longo dos 10 (dez) anos do programa. Nele, percebemos a predominância de SEI destinada aos estudantes dos anos iniciais, tendo em vista que dos 6 (seis) trabalhos encontrados no levantamento proposto, 5 (cinco) foram construídos para este nível de ensino. Em contrapartida, temos uma única sequência didática destinada aos estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental.

Com os dados do Quadro 2, verificamos também uma predominância de sequências didáticas construídas para serem trabalhadas com os estudantes de faixa etária maior. Destarte, todos os trabalhos destinados aos alunos

dos anos iniciais, como é possível verificar, foram pensados e planejados para turmas dos 4º e 5º anos do Ensino fundamental; ao mesmo tempo, a SEI número 5, direcionada para os discentes dos anos finais, também mantém a ideia de trabalhar os conteúdos de Ciências com a turma de maior faixa etária deste nível de ensino, neste caso, uma turma do 9º ano.

Ainda sobre o Quadro 2, em relação aos conhecimentos científicos tratados nas SEI, observamos a predominância dos conteúdos da física e da química nestes trabalhos. Os conhecimentos físicos se sobressaem, tendo em vista que aparecem em 4 (quatro) trabalhos; enquanto isso, os conhecimentos químicos se destacam em 2 (duas) sequências didáticas.

Para um melhor entendimento sobre como estas SEI foram construídas, assim como quais aspectos do ensino por investigação estão presentes nesses trabalhos, apresentamos a seguir uma breve discussão sobre as 6 (seis) sequências didáticas citadas neste estudo.

Quadro 3 – As Sequências de Ensino Investigativo produzidas pelo GPFPEC no PPGECIM

| | SEI | ASPECTOS DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO |
|-------|---|--|
| SEI 1 | Sequência de Ensino Investigativa: De onde vem o arco-íris? | <p>A SEI “De onde vem o arco-íris?” discute as temáticas “Arco-íris” e “Decomposição da luz branca” com estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental.</p> <p>A sequência didática é composta por duas aulas. Nela, os estudantes são envolvidos nas temáticas abordadas, por meio da verificação dos conhecimentos prévios das crianças; proposição do problema, através de atividades de demonstração investigativa; teste de hipóteses; discussões em grande grupo; sistematização dos conhecimentos discutidos nas aulas, através de vídeos e leitura de textos; e atividade individual.</p> |
| SEI 2 | Sequência de Ensino Investigativa: problematizando aulas de Ciências nos anos iniciais com conteúdos de eletricidade. | <p>A sequência didática “Sequência de Ensino Investigativa: problematizando aulas de Ciências nos anos iniciais com conteúdos de eletricidade” discute a temática “Eletricidade” com estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental.</p> <p>Esta SEI é composta por duas aulas. As aulas estão organizadas da seguinte maneira: levantamento dos conhecimentos prévios das crianças; realização de atividades de demonstração investigativa, por meio da proposição de problema; socialização das discussões dos experimentos em grande grupo; sistematização dos conhecimentos relacionados à eletricidade, através de vídeos e leitura de texto; e atividade individual.</p> |

| | SEI | ASPECTOS DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO |
|-------|---|---|
| SEI 3 | <p>Sequência de Ensino Investigativa: investigando o fenômeno Magnetismo no 4º ano do Ensino Fundamental.</p> | <p>A sequência didática “Sequência de Ensino Investigativa: investigando o fenômeno Magnetismo no 4º ano do Ensino Fundamental” é composta por 8 (oito) aulas. Nela, os estudantes participam de discussões sobre a temática “Magnetismo”, por meio das seguintes propostas: proposição de problema; organização das crianças em grupos; levantamento e teste de hipóteses; socialização das discussões, por meio de vídeos (filme) e leitura de textos; e atividade individual.</p> |
| SEI 4 | <p>Sequência de Ensino Investigativo: como se forma um arco-íris no céu?</p> | <p>A Sequência de Ensino Investigativo “Como se forma um arco-íris no céu?” discute as temáticas “Arco-íris” e “Decomposição da luz branca” com estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental, ao longo de 5 (cinco) aulas.</p> <p>Nesta sequência didática, as temáticas propostas são discutidas com as crianças, por meio de uma atividade de sondagem inicial, com o intuito de identificar os conhecimentos prévios das crianças sobre o fenômeno do Arco-íris; duas atividades manipulativas, desenvolvidas por meio da proposição de problema, formação dos alunos em grupos, levantamento e teste de hipóteses, discussões em grupo e atividade individual; além disso, a SEI traz uma atividade específica com a leitura de texto para a sistematização das discussões ocorridas nas aulas.</p> |

| | SEI | ASPECTOS DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO |
|-------|--|--|
| SEI 5 | O ensino de Cinética Química por investigação: uma abordagem com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. | <p>A sequência didática “O ensino de Cinética Química por investigação: uma abordagem com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental” é composta por 2 (duas) aulas. Esta SEI é destinada a trabalhar a temática “Cinética Química” com estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental.</p> <p>A proposta das duas aulas se dá, inicialmente, por meio do levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes. Logo após, a turma é dividida em grupos pequenos para a apresentação dos materiais e proposição do problema experimental. Na SEI, os alunos tem a liberdade de realizarem os seus testes de hipóteses que serão posteriormente discutidos no momento de sistematização em grande grupo. Na sistematização, também é realizado a leitura de textos com os estudantes. Ao final das aulas, os discentes respondem a uma atividade individual.</p> |
| SEI 6 | Sequência didática “De olho nas reações”. | A sequência didática “De olho nas reações” está organizada em duas aulas. Nela, as crianças do 4º ano discutem a temática “Reações Químicas”, através das seguintes propostas: levantamento dos conhecimentos prévio dos discentes; apresentação do material do experimento e proposição do problema aos estudantes; organização dos estudantes em grupos; levantamento e teste de hipóteses; sistematização das discussões ocorridas nos experimentos; momentos de discussões através de vídeos e leitura de texto; e atividade individual. |

Fonte: autores (2022).

Com o Quadro 3, verificamos quais os aspectos do ensino por investigação estão presentes nas SEI elaboradas pelos mestrandos do PPGEICM, vinculados ao GP-FPEC, ao longo dos 10 (dez) anos do programa. Inicialmente, percebemos que as sequências didáticas produzidas pelos estudantes apresentaram traços em comum, a saber: levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes; proposição de problema a ser solucionado pelos discentes; organização dos estudantes em grupos para a resolução da situação-problema; levantamento e teste de hipóteses no decorrer das aulas; socialização das ações realizadas, na atividade investigativa, em formato de grande grupo; leitura de textos; e atividade individual.

A partir das informações contidas no Quadro 3, observamos que a sequência didática número 3 se destacou em número de aulas, tendo em vista que esta SEI apresenta o total de 8 (oito) aulas; seguida da sequência didática número 4, por apresentar o total de 5 (cinco) aulas no seu planejamento. As demais sequências didáticas apresentaram no planejamento o número total de 2 (duas) aulas.

Ainda sobre os dados do Quadro 3, destacamos que todas as SEI destinadas para os alunos dos anos iniciais (SEI número 1, 2, 3, 4 e 6) apresentaram no seu planejamento vídeos sobre a temática proposta para ser apresentado às crianças, no intuito de sistematizar as discussões realizadas nas aulas. A SEI número 5, direcionada aos estudantes do 9º ano, não apresentou o uso de vídeos, enquanto recurso didático, no planejamento.

Outro dado importante consiste na prática de leitura de textos no planejamento de todas as SEI apre-

sentadas neste estudo. No entanto, neste quesito, a SEI número 4 se destacou por apresentar o planejamento de atividade específica de leitura e interpretação de texto para discutir com as crianças as temáticas abordadas na sequência didática.

Portanto, a partir dos dados apresentados, verificamos que as características do ensino por investigação, proposto nos estudos de Carvalho (2013; 2021), Sasseron (2013), Sasseron e Machado (2017) e Sedano (2013) estão presentes nos trabalhos produzidos pelos estudantes do GPFPEC, ao longo dos 10 (dez) anos do PPGECIM. Estes trabalhos têm contribuído para a formação docente destes profissionais, assim como para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem nas aulas de Ciências.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto nesta investigação, percebemos que a SEI consiste em uma estratégia didática bastante utilizada pelos integrantes do GPFPEC na construção dos seus respectivos produtos educacionais no PPGECIM, pois, ao longo dos 10 (dez) anos de existência do programa, foram encontradas o total de 6 (seis) sequências didáticas vinculadas aos integrantes deste grupo de pesquisa.

Nas sequências didáticas selecionadas, destacamos a predominância de trabalhos construídos, para o desenvolvimento dos conteúdos de Ciências, com os estudantes de faixa etária maior, tanto dos anos iniciais quanto dos anos finais do Ensino Fundamental. Nestas SEI foi

predominante o planejamento de aulas direcionadas aos conteúdos de Física e Química.

Quanto aos aspectos e características do ensino por investigação presentes nestas SEI, destacamos alguns traços em comum, são eles: levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes; proposição de situação-problema; organização dos estudantes em grupos; levantamento e teste de hipóteses; momentos de argumentação com a socialização das ações realizadas; leitura de textos; e atividade individual.

Por fim, destacamos, enquanto ponto positivo, a preocupação dos mestrandos do PPGEICIM, integrantes do GPFPEC, em planejar atividades investigativas para serem realizadas com os estudantes da Educação Básica. Esta ação contribuiu para a aprendizagem, pelos sujeitos envolvidos na pesquisa, dos conteúdos discutidos nas aulas; assim como para a sua inserção na sociedade de maneira mais crítica e consciente sobre as questões científicas.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Elian Sandra Alves de; OLIVEIRA, Rosemeire da Silva Dantas; FIREMAN, Elton Casado. Um olhar sobre a produção do conhecimento do grupo de pesquisa Formação de Professores e Ensino de Ciências no âmbito do PPGEICIM/UFAL. *In*: WARTHA, Edson José; ALMEIDA, José Joelson Pimentel de (org.). **Educação**

Matemática e Ensino de Ciências: trajetórias e desdobramentos de grupos de pesquisa da região Nordeste [Livro eletrônico]. Campina Grande: EDUEPB, 2021. p.113-138.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. O ensino de ciências e a proposição de sequencias de ensino investigativas. *In:* CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (Org.). **Ensino de ciências por investigação:** condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p.1-20.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Ensino por investigação: as pesquisas que desenvolvemos no LaPEF. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 3, p. 1-19, 2021.

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

SASSERON, Lúcia Helena. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. *In:* CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (Org.). **Ensino de ciências por investigação:** condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 41-62.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. esp., p. 49-67, nov. 2015.

SASSERON, Lúcia Helena; MACHADO, Vítor Fabrício.

Alfabetização científica na prática: inovando a forma de ensinar física. São Paulo: Livraria da Física, 2017.

SEDANO, Luciana. Ciências e leitura: um encontro possível. *In:* CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (Org.).

Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 77-92.

SILVA, Tamiris de Almeida; SOUZA, Silvana Paulina de; FIREMAN, Elton Casado. Ensino de ciências por investigação: contribuições da leitura para a alfabetização científica nos anos iniciais. **ACTIO**, Curitiba, v. 4, n. 3, p. 346-366, set./dez. 2019.

Carloney Alves de Oliveira
Organização

PRODUTOS TÉCNICO-TECNOLÓGICOS (PTT) PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA:

CAMINHOS POSSÍVEIS PARA ALÉM DA TEORIA



www.editoratiradentes.com.br