

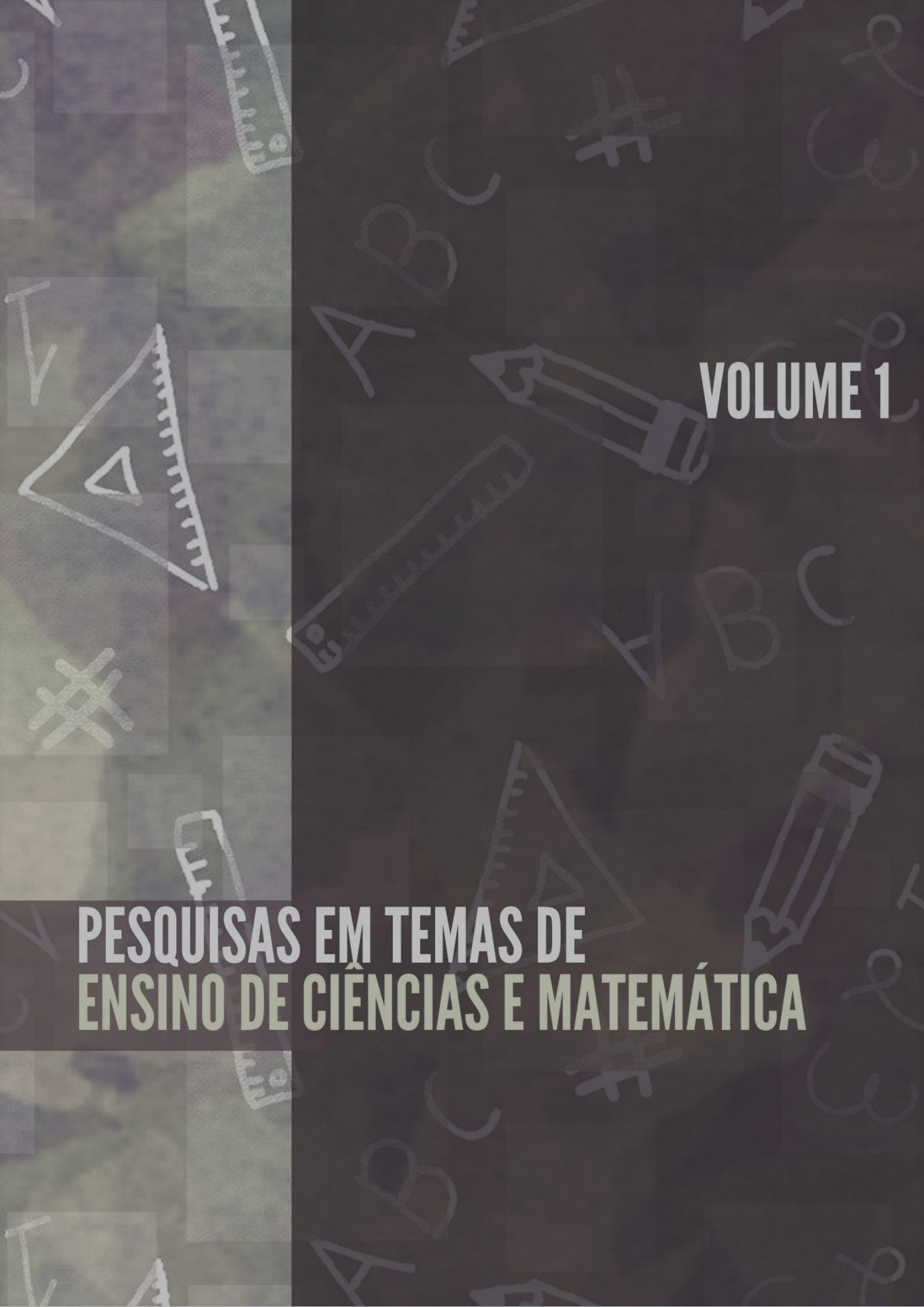
VOLUME 1

**PESQUISAS EM TEMAS DE
ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**



Rfb
Editora

Ednilson Sergio Ramalho de Souza
(Organizador)

The background is a dark, textured collage featuring various school-related items and mathematical symbols. Visible elements include a ruler, a pencil, a set square, a compass, and the letters 'A B C' and the hash symbol '#'.

VOLUME 1

**PESQUISAS EM TEMAS DE
ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

Ednilson Sergio Ramalho de Souza
(Organizador)

Volume 1

PESQUISAS EM TEMAS DE ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Edição 1

Belém-PA



© 2021 Edição brasileira
by RFB Editora
© 2021 Texto
by Autores
Todos os direitos reservados



Todo o conteúdo apresentado neste livro, inclusive correção ortográfica e gramatical, é de responsabilidade do(s) autor(es).

Obra sob o selo *Creative Commons*-Atribuição 4.0 Internacional. Esta licença permite que outros distribuam, remixem, adaptem e criem a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que lhe atribuam o devido crédito pela criação original.

Conselho Editorial:

Prof. Dr. Ednilson Sergio Ramalho de Souza - UFOPA (Editor-Chefe)

Prof.^a Dr.^a. Roberta Modesto Braga - UFPA

Prof. Dr. Laecio Nobre de Macedo - UFMA

Prof. Dr. Rodolfo Maduro Almeida - UFOPA

Prof.^a Dr.^a. Ana Angelica Mathias Macedo - IFMA

Prof. Me. Francisco Robson Alves da Silva - IFPA

Prof.^a Dr.^a. Elizabeth Gomes Souza - UFPA

Prof.^a Dra. Neuma Teixeira dos Santos - UFRA

Prof.^a Me. Antônia Edna Silva dos Santos - UEPA

Prof. Dr. Carlos Erick Brito de Sousa - UFMA

Prof. Dr. Orlando José de Almeida Filho - UFSJ

Prof.^a Dr.^a. Isabella Macário Ferro Cavalcanti - UFPE

Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares - UFPI

Prof.^a Dr.^a. Welma Emidio da Silva - FIS

Diagramação e design da capa:

Pryscila Rosy Borges de Souza

Imagens da capa:

www.canva.com

Revisão de texto:

Os autores

Bibliotecária:

Janaina Karina Alves Trigo Ramos

Gerente editorial:

Nazareno Da Luz



Home Page: www.rfbeditora.com

Email: adm@rfbeditora.com

WhatsApp: 91 98885-7730

CNPJ: 39.242.488/0001-07

R. dos Mundurucus, 3100, 66040-033, Belém-PA

<https://doi.org/10.46898/rfb.9786558891000>

Catálogo na publicação
Elaborada por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

P474

Pesquisa em temas de ensino de ciências e matemática / Ednilson Sergio Ramalho de Souza (Editor) – Belém: RFB, 2021.

(Pesquisa em temas de ensino de ciências e matemática, V. 1)

Livro em PDF

184 p., il.

ISBN 978-65-5889-100-0

DOI 10.46898/rfb.9786558891000

1. Ciências. 2. Matemática. I. Souza, Ednilson Sergio Ramalho de (Editor). II. Título.

CDD 501

Índice para catálogo sistemático

I. Ciências : Matemática

Nossa missão é a difusão do conhecimento gerado no âmbito acadêmico por meio da organização e da publicação de livros científicos de fácil acesso, de baixo custo financeiro e de alta qualidade!

Nossa inspiração é acreditar que a ampla divulgação do conhecimento científico pode mudar para melhor o mundo em que vivemos!

Equipe RFB Editora

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	9
Prof. Dr. Édnilson Sergio Ramalho de Souza	

CAPÍTULO 1

A CIÊNCIA NA CONCEPÇÃO DOS ALUNOS DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS - EJA	11
--	-----------

Adriano Alves Silva
Thanielle Souza Silva
Vera Lúcia Neves Dias Nunes
Jackson Ronie Sá-Silva
Maridalva Martins Varão Ribeiro
DOI: 10.46898/rfb.9786558891000.1

CAPÍTULO 2

IMPORTÂNCIA DO USO DE METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE BIOLOGIA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA	27
---	-----------

Jackson Lima Amaral
Deborah Moura Rebouças
DOI: 10.46898/rfb.9786558891000.2

CAPÍTULO 3

AS BARREIRAS A SEREM SUPERADAS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE MULTIPLICAÇÃO E DIVISÃO PARA ALUNOS DO 5º ANO	39
---	-----------

Érica Correa Costa Lima
DOI: 10.46898/rfb.9786558891000.3

CAPÍTULO 4

A METODOLOGIA DA SALA DE AULA INVERTIDA PARA O ENSINO DE PORCENTAGEM.....	51
--	-----------

Graciele Machado da Rocha
Jocilene Pupo Ribeiro
Alcione José Alves Bueno
DOI: 10.46898/rfb.9786558891000.4

CAPÍTULO 5

O ENSINO DE QUÍMICA E A EXPERIMENTAÇÃO: UMA PESQUISA EXPLORATÓRIA COM PROFESSORES	63
--	-----------

Geyci de Oliveira da Silva Colognesi
Bruna Jamila de Castro
DOI: 10.46898/rfb.9786558891000.5

CAPÍTULO 6

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO DE BIOLOGIA: UM ESTUDO DA PRÁTICA DOCENTE NAS ESCOLAS ESTADUAIS DE BARREIRINHAS, MA.....	81
--	-----------

Bruno Nunes Costa
Jonierly Rubim de Souza
Flavia Nancy Matias Vilar
Almerinda Macieira Medeiros
Breno Nunes Costa
DOI: 10.46898/rfb.9786558891000.6

CAPÍTULO 7

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA FINANCEIRA: RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DO COTIDIANO NO ENSINO FUNDAMENTAL II103

Washington Luiz Pedrosa da Silva Junior

Antônio Luís Parlandin dos Santos

Welliton Silva da Silva

José Carlos Barros de Souza Júnior

Amanda Pereira Marques D Almeida

Edson Junior Ferreira de Azevedo

Ricardo Daniel Soares Santos

DOI: 10.46898/rfb.9786558891000.7

CAPÍTULO 8

PROPOSTA PEDAGÓGICA: UMA REFLEXÃO DA FUNÇÃO SOCIAL DA ESCOLA FRENTE AO DIAGNÓSTICO DO ENSINO DE CIÊNCIAS NAS ESCOLAS DE ROSÁRIO E AXIXÁ - MA..... 113

Denilton Ramos Macedo

Laércio Serra Vieira

Pedro Henrique Santos

Vera Lúcia Neves Dias Nunes

Davi Souza Ferreira

DOI: 10.46898/rfb.9786558891000.8

CAPÍTULO 9

GEOMETRIA PLANA: TÉCNICA DE CÁLCULO DE ÁREA USADA POR AGRICULTORES DE PACAJÁ-PA 123

Claudionor Alves Portugal

Wagner Davy Lucas Barreto

Washington Luiz Pedrosa da Silva Junior

Antônio Luís Parlandin dos Santos

José Carlos Barros de Souza Júnior

Edson Junior Ferreira de Azevedo

Rondineli Carneiro Loureiro

Amanda Pereira Marques D Almeida

Ricardo Daniel Soares Santos

DOI: 10.46898/rfb.9786558891000.9

CAPÍTULO 10

O USO DOS JOGOS NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM NA MATEMÁTICA 139

Lourdete de Castro Mota Ribeiro

Célia Maria Marques da Silva

Raiduce Costa Nascimento Lima

Ana Paula Pantoja Rocha

Mariluce Lima

DOI: 10.46898/rfb.9786558891000.10

CAPÍTULO 11

O FILME “EXTRAORDINÁRIO”: O USO DO CINEMA PARA FACILITAR O ENSINO E A APRENDIZAGEM DE TEMAS DE GENÉTICA NO ENSINO MÉDIO 155

Tiago Marette Gonçalves

DOI: 10.46898/rfb.9786558891000.11

CAPÍTULO 12

APLICAÇÃO DO SOFTWARE DE SIMULAÇÕES VIRTUAIS PHET NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DOS ESTADOS FÍSICOS DA MATÉRIA EM UMA TURMA DO ENSINO MÉDIO.....165

Igor Colares Pena

Prof. Dr. Claudionor de Oliveira Pastana

DOI: 10.46898/rfb.9786558891000.12

ÍNDICE REMISSIVO.....180



APRESENTAÇÃO

Prezad@s,

Satisfação! Esse é o sentimento que vem ao meu ser ao escrever a apresentação deste importante livro. Não apenas porque se trata do volume 1 da Coleção Pesquisas em Temas de Ensino de Ciências e Matemática, publicado pela RFB Editora, mas pela importância que essa área possui para a promoção da qualidade de vida das pessoas.

Segundo a Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), a área de Ensino de Ciências e Matemática é uma área multidisciplinar que suscita, portanto, uma gama de possibilidades de pesquisas e de relações dialógicas que certamente podem ser relevantes para o desenvolvimento social brasileiro.

Desse modo, os artigos apresentados neste livro - em sua maioria frutos de árduos trabalhos acadêmicos (TCC, monografia, dissertação, tese) - decerto contribuem, cada um a seu modo, para o aprofundamento de discussões na área do Ensino de Ciências e Matemática, pois são pesquisas germinadas, frutificadas e colhidas de temas atuais que vêm sendo debatidos nas principais universidades brasileiras e que refletem o interesse de pesquisadores no desenvolvimento social e científico que possa melhorar a qualidade de vida de homens e de mulheres.

Acredito, verdadeiramente, que a ampla divulgação do conhecimento científico pode mudar para melhor o mundo em que vivemos!

Esse livro é parte singela da materialização dessa utopia.

Prof. Dr. Ednilson Sergio Ramalho de Souza
Organizador.



CAPÍTULO 1

A CIÊNCIA NA CONCEPÇÃO DOS ALUNOS DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS - EJA

SCIENCE IN THE CONCEPTION OF STUDENTS OF YOUTH AND ADULT EDUCATION - EJA

Adriano Alves Silva¹

Thanielle Souza Silva²

Vera Lúcia Neves Dias Nunes³

Jackson Ronie Sá-Silva⁴

Maridalva Martins Varão Ribeiro⁵

DOI: 10.46898/rfb.9786558891000.1

1 Universidade Estadual do Maranhão - UEMA. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2976-6280>. E-mail: adriano_alves19@hotmail.com

2 Universidade Estadual do Maranhão - UEMA. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5681-0120>. E-mail: thaniellesouza@hotmail.com

3 Universidade Estadual do Maranhão - UEMA. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9753-4268>. E-mail: veraquim01@gmail.com

4 Universidade Estadual do Maranhão - UEMA. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9607-3674>. E-mail: prof.jacksonronie.uema@gmail.com

5 Universidade Estadual do Maranhão - UEMA. E-mail: marivarao@gmail.com

RESUMO

O ensino de Ciências tem sido alvo de muitos estudos e pesquisas. Contudo é possível se observar que a maioria dos trabalhos sobre ciência, estão voltados para o ensino regular, pouco se percebe essa preocupação de se investigar a Educação de Jovens e Adultos (EJA), o que acaba de certa forma comprometendo com a sua qualidade. Instigado pela necessidade da problematização da ciência na EJA é que esta pesquisa se fundamentou. O estudo foi desenvolvido sobre a perspectiva da abordagem qualitativa, tendo como objetivo compreender a concepção dos alunos sobre a ciência. A pesquisa foi realizada em duas turmas do ensino fundamental (5^a/6^a e 7^a/8^a, 2^o segmento, 1^a e 2^a fase) da Educação de Jovens e Adultos, em uma escola municipal da zona rural do município de São Luís. Participaram da pesquisa

um total de 21 alunos. Os dados coletados foram organizados, analisados e apresentados em gráficos e transcritas as respostas. Os resultados apontam que a Educação de Jovens e Adultos na escola analisada ainda apresenta uma predominância de mulheres e jovens. Constatou-se uma variabilidade quanto a questão da idade partindo de 14-42 anos. Verificou-se também uma dificuldade exacerbada dos alunos responderem as questões relacionadas a ciência, durante o processo de análise dos resultados os alunos se contradisseram em algumas respostas, o que evidencia a necessidade da problematização e contextualização durante as aulas. Diante disso é necessário que a Ciência seja problematizada, pensar no ensino de ciências na Educação de Jovens e Adultos é rever a estrutura curricular e pensar em modelos mais interdisciplinares, capazes de responderem a diversidade de anseios dos grupos tão diversos que frequentam a EJA.

Palavras-chave: Ciência. Educação de Jovens e Adultos. Ensino. Aprendizagem.

ABSTRACT

The teaching of science has been the subject of many studies and researches. However, it is possible to observe that most of the works on science are directed towards regular education, little is perceived this concern to investigate the Education of Young and Adults (EJA), which in a way compromises with its quality. Instigated by the need for the problematization of science in the EJA is that the research was based. The study was developed on the perspective of the qualitative approach, aiming to understand students' conception of science. The research was carried out in two classes of primary education (5th / 6th and 7th / 8th, 2nd segment, 1st and 2nd phase) of Youth and Adult Education, in a municipal school in the rural

area of the municipality of São Luís. A total of 21 students. The collected data were organized, analyzed and presented in graphs and transcribed the answers. The results indicate that the Education of Young and Adults in the analyzed school still presents a predominance of women and young people. It was observed a variability regarding the issue of age starting from 14-42 years. There was also an exacerbated difficulty of the students to answer the questions related to science,

during the process of analysis of the results the students contradicted themselves in some answers, which evidences the necessity of the problematization and contextualization during the classes. Faced with this, it is necessary for science to be problematized; thinking about science teaching in youth and adult education is to review the curricular structure and to think of more interdisciplinary models capable of responding to the diversity of the groups that attend the EJA.

Keywords: Science. Youth and Adult Education. Teaching Learning.

1 INTRODUÇÃO

A Lei Nº 9.304/1996, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), ressalta que a Educação de Jovens e Adultos será destinada àqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos no ensino fundamental e médio na idade própria. E que os sistemas de ensino assegurarão gratuitamente aos jovens e aos adultos, que não puderam efetuar os estudos na idade regular, oportunidades educacionais apropriadas, consideradas as características do alunado, seus interesses, condições de vida e de trabalho, mediante cursos e exames.

Ao situarmos na história da Educação de Jovens e Adultos (EJA), percebemos que ao longo do tempo, esta vem sendo permeada por uma série de diversidades e desafios, não se distanciando assim da própria história da educação do Brasil. É possível se observar que na história da educação brasileira, o direito a educação para todos, é muito recente. Então esse conjunto populacional com mais idade, também vem de uma interdição ao direito a escola, a educação que a sociedade manteve durante muito tempo. Portanto, do ponto de vista histórico, tem-se uma boa explicação para entender esse conjunto tão forte que é um direito social tardiamente conquistado pela cidadania brasileira. Mas, do ponto de vista também contemporâneo, o aspecto do intraescolar tem sido muito importante para se entender a presença de tantos jovens fora da escola.

Este texto é produto de um trabalho de conclusão de curso, da área de Ciências Naturais do curso de Ciências Licenciatura com Habilitação em Biologia da Univer-

sidade Estadual do Maranhão. A construção do trabalho partiu de uma experiência prévia adquirida durante a disciplina de Estágio Supervisionado no Ensino Fundamental, com a disciplina de Ciências na modalidade de ensino da EJA. Durante a etapa do Estágio Supervisionado, foi possível perceber a estrutura, o público-alvo da EJA, entre outros fatores que despertaram o interesse em investigar a concepção dos alunos sobre a Ciência. O estudo foi desenvolvido sobre a perspectiva da abordagem qualitativa, tendo como objetivo, compreender a concepção dos alunos sobre a Ciência. A pesquisa foi realizada em duas turmas do ensino fundamental (6º e 7º ano, 8º e 9º ano) da Educação de Jovens e Adultos, em uma escola municipal da zona rural do município de São Luís. A compreensão dos resultados se deu a partir da aplicação de questionário com os alunos, na qual tivemos a intenção de conhecer alguns aspectos como, as concepções dos alunos sobre Ciência, problematização da Ciência na sala de aula, e a contextualização do ensino/aprendizagem nas aulas de Ciências.

2 BREVE HISTÓRICO DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

A história da Educação de Jovens e Adultos revigora muitos momentos de conquistas e fracassos, mas por outro lado ainda tem muito a se caminhar, principalmente no sentido da compreensão do seu contexto, Haddad e Di Pierro (2000) fazem uma reflexão sobre o histórico da EJA,

No passado como no presente a educação de jovens e adultos sempre compreendeu um conjunto muito diverso de processos e práticas formais e informais relacionadas à aquisição ou ampliação de conhecimentos básicos, de competências técnicas e profissionais ou de habilidades socioculturais. Muitos desses processos se desenvolvem de modo mais ou menos sistemático fora de ambientes escolares, realizando-se na família, nos locais de trabalho, nos espaços de convívio sociocultural e lazer, nas instituições religiosas e, nos dias atuais, também com o concurso dos meios de informação e comunicação à distância. Qualquer tentativa de historiar um universo tão plural de práticas formativas implicaria sério risco de fracasso, pois a educação de jovens e adultos, compreendida nessa acepção ampla, estende-se por quase todos os domínios da vida social (HADDAD e DI PIERRO, 2000, p.108).

Conforme se pode perceber, a história da Educação de Jovens e Adultos apresenta muitas variações ao longo do tempo, demonstrando estar estreitamente ligada às transformações sociais, econômicas e políticas que caracterizaram os diferentes momentos históricos do país. Inicialmente, a alfabetização de adultos para os colonizadores tinha como objetivo instrumentalizar a população, ensinando-a a ler e a escrever. Essa concepção foi adotada para que os colonos pudessem ler o catecismo e seguir as ordens e instruções da corte, os índios pudessem ser catequizados e, mais tarde, para que os trabalhadores conseguissem cumprir as tarefas exigidas pelo Estado (ZANOTTO et al., 2009).

Conforme a desorganização do sistema de ensino produzido pela expulsão dos jesuítas do Brasil em 1759, somente no Império voltaremos a encontrar informações sobre ações educativas no campo da educação de adultos. No campo dos direitos legais, a primeira Constituição brasileira, de 1824, firmou, sob forte influência europeia, a garantia de uma “instrução primária e gratuita para todos os cidadãos”, portanto também para os adultos (HADDAD; DI PIERRO, 2000).

O Movimento Brasileiro de Alfabetização foi criado pela Lei 5.379, de 15 de dezembro de 1967, como Fundação MOBRL, fruto do trabalho realizado por um grupo interministerial, que buscou uma alternativa ao trabalho da Cruzada ABC, programa de maior extensão apoiado pelo Estado, em função das críticas que vinha recebendo (HADDAD; DI PIERRO, 2000). Com esse programa a alfabetização ficou restrita à apreensão da habilidade de ler e escrever, sem haver a compreensão contextualizada dos signos. Configurava-se assim, o sentido político do Mobral, que procurava responsabilizar o indivíduo de sua situação desconsiderando-o do seu papel de ser sujeito produtor de cultura, sendo identificado como uma “pessoa vazia sem conhecimento, a ser ‘socializada’ pelos programas do Mobral” (MEDEIROS, apud STRELHOW, 2010, p. 55).

Conforme se pode perceber, o desenvolvimento histórico da EJA no Brasil esteve diretamente ligado a fatores políticos, e o direito pela educação foi sempre um desafio, mesmo que esse direito tenha sido previsto na constituição de 1988, mas ainda se anseia por uma educação de qualidade. Numa tentativa de superar essa preocupante realidade educacional do Brasil, um importante passo foi dado no campo da EJA. Em maio de 2000, a Câmara de Educação Básica (CEB) e o Conselho Nacional de Educação (CNE) aprovaram o Parecer CNE/CEB 11/2000. De significativa relevância, trata das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) para a EJA – até a presente data, é o documento oficial que rege as ações educativas nessa modalidade de ensino (VIEGAS; MORAES, 2017).

Conforme dados do IBGE sobre a EJA, obtidos por meio da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) 2007, em relação ao insucesso das políticas públicas voltadas para esta modalidade, demonstraram indícios de que, na prática, tais iniciativas não estavam em sintonia com as reais necessidades dos estudantes. Em resposta ao PNAD 2007, os alunos declararam como maior fator que os impossibilitava de frequentar a EJA a inexistência ou a inadequação dos cursos aos seus horários de trabalho. Sendo a primeira causa validada pelo dado de apenas 24% das escolas públicas ofertarem a modalidade EJA. Resultando, assim, em 2007, em um índice elevado de evasão escolar nesse segmento – 42,7%. Torna-se, portanto,

evidente que um plano de ação sem o devido conhecimento ou consideração das especificidades do grupo ao qual se destina tende a anular-se em si mesmo (VIEGAS; MORAES, 2017).

Embora algumas ações venham sendo tomadas na tentativa de melhoria do ensino na Educação de Jovens e Adultos, mas ainda é possível se enxergar uma EJA com resquícios de um passado, cercado por uma modalidade marginalizada e esquecida. Resultados lamentavelmente confirmados pelo mais recentes Relatório de Monitoramento Global da Educação para Todos 2013/2014, divulgado pela UNESCO em janeiro de 2014, que classificou o Brasil como o 8º país, dentre os 150 países pesquisados, que maior taxa de analfabetismo adulto apresentou (VIEGAS; MORAES, 2017).

3 OS DESAFIOS DO ENSINO DE CIÊNCIAS NA EJA

O ensino de Ciências tem sido alvo de muitos estudos e pesquisas, esse fator tem sido diretamente relacionado as dificuldades que os alunos têm em compreender a essência da ciência, e essa problemática é pertinente a vários fatores que vão desde a infraestrutura das escolas, até a falta de planejamento pedagógico. Contudo é possível se observar que a maioria dos trabalhos sobre ciência, estão voltados para o ensino regular, pouco se percebe essa preocupação de se investigar a Educação de Jovens e Adultos, o que acaba de certa forma comprometendo com a sua qualidade. No entanto, para que se possa compreender o contexto da ciência e a concepção dos alunos sobre esta, é importante se investigar os processos que envolvem o ensino aprendizagem dos alunos e entender como a Ciência vem sendo contextualizada na EJA.

Nas últimas décadas, a educação de jovens e adultos (EJA) vem se configurando como um campo pedagógico comprometido com o desenvolvimento de reflexões críticas sobre suas necessidades e objetivos, e buscando compreender seus educandos e seus professores. Entretanto, no que tange o ensino da disciplina Ciências, poucos esforços vêm sendo feitos no sentido de explicitar ou discutir seus contornos e especificidades neste campo pedagógico. Por sua vez, trabalhos desenvolvidos junto a estudantes jovens e adultos são praticamente inexistentes na literatura do campo da Educação em Ciências. Em consequência, questões que dizem respeito aos objetivos e às formas de abordar temas relacionados às ciências naturais junto a grupos de estudantes jovens e adultos permanecem obscuras (VILANOVA; MARTINS, 2008).

Compreendemos que a modalidade da EJA seja cercada de vários desafios. Na disciplina de ciências, por exemplo, assume aspectos únicos, visto que o aluno jovem e adultos traz para a sala de aula um grande número de conhecimentos dos mais diversos fenômenos abordados na disciplina, outros alunos também o fazem, mas possivelmente em nível menor de estruturação (STAUB, BÄR, STRIEDER, 2010).

O desafio da sociedade contemporânea é estabelecer estratégias que melhorem as condições de se compreender o desenvolvimento científico tecnológico no espaço escolar. Já que fazem parte do cotidiano dos alunos. A ciência é um dos importantes elementos culturais da sociedade ocidental, sem informação e formação a respeito dela, torna-se difícil aos indivíduos a capacidade de reflexão e opinião crítica ou a tomada de decisões autônomas nas situações do cotidiano. A melhor forma de obter sucesso nesta empreitada de imersão na cultura científica é através da educação (STRIEDER, 2007).

Atualmente, a Educação de Jovens e Adultos se constitui no Brasil, como em outras sociedades democráticas, com uma perspectiva de inclusão social. Ou seja, o objetivo não é mais aquele dos anos 1970 em que se procurava apenas inserir o adulto no mundo do trabalho com melhor capacitação propiciada pela educação escolar. O que se pretende hoje em EJA é o saber escolar possa contribuir para a conscientização dos sujeitos (PENHALVER; OLIVEIRA; CRIBB, 2012).

Desse modo é importante se pensar essa questão no ensino de Ciências, pois, o que se busca hoje em EJA não é apenas o domínio da linguagem escrita, mas, também, o domínio de outras linguagens, tal como a linguagem da Ciência, haja vista ser este o saber oficial da sociedade moderna. Entretanto, o objetivo não é formar cientistas, mas, sim, permitir ao sujeito que compreenda o percurso das transformações que acontecem no mundo e buscar estratégias para resolver os problemas que surgem em seu entorno.

4 METODOLOGIA

4.1 A escola e o perfil do público

A escola escolhida para o estudo faz parte da rede municipal de ensino e está localizada na zona rural do município de São Luís, situada no bairro do Tibiri. A pesquisa foi realizada em duas turmas do ensino fundamental (6º e 7º, 8º e 9º ano) da Educação de Jovens e Adultos. Participou da pesquisa um total de 21 alunos, sendo a maioria do sexo feminino, com faixa etária de 14 a 42 anos.

Com base em estudos voltados para a Educação de Jovens e Adultos observou-se que a presença do sexo feminino predomina sobre o sexo masculino, porém em se tratando da idade percebemos que o público adulto e idoso é mais frequente nessa modalidade de ensino, diferentemente do nosso estudo em que pudemos notar uma frequência mais acentuada de jovens.

Por exemplo, em uma pesquisa realizada por Lima e Silva (2014) sobre a caracterização do perfil do aluno da Educação de Jovens e Adultos em um município de pequeno porte do interior do Estado de São Paulo, durante o período de 2011 a 2013. Constataram que durante todos esses anos de pesquisa na Educação de Jovens e Adultos – Primeiro Segmento, a predominância é de alunos do sexo feminino, o número de mulheres matriculadas é sempre superior ao número de homens.

O mesmo estudo pesquisou também sobre a faixa etária dos alunos matriculados na EJA, e conseguiram perceber que dentre a faixa etária tinham alunos de 15 a 84 anos. “Porém, ano após ano o número de idosos matriculados na EJA vem crescendo, enquanto o número de jovens vem diminuindo, deixando evidente que a população da EJA hoje é composta por sua grande maioria de adultos e idosos e bem poucos jovens” (LIMA; SILVA, 2014). Entretanto não podemos generalizar esses resultados, em virtude de que cada região apresenta as suas particularidades.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O questionário foi o nosso instrumento de pesquisa, pois desde o princípio imaginamos que este seria uma ferramenta em que os alunos se sentiriam mais à vontade para responder aos questionamentos. A primeira pergunta direcionada aos alunos foi sobre o que entendem sobre Ciência. Observamos que as respostas dadas pelos alunos estão diretamente relacionadas as situações e palavras que ouvem no cotidiano da sala de aula.

Eu entendo que a ciência é muito importante para as pessoas, porque ela faz muitas descobertas. (6º e 7º)

Ciência para mim é uma pesquisa que envolve conhecimento. (6º e 7º)

Ciência é muito importante. Ela estuda a Amazônia, os animais e as plantas também. (6º e 7º)

Ciência ensina a saber mais sobre o conhecimento e todos os tipos de espécies humanas e ambientais. (8º e 9º)

Eu entendo que ciência fala sobre vários assuntos, principalmente sobre doenças, do corpo humano e etc. (8º e 9º)

Percebemos que o entendimento dos alunos sobre Ciência os remete ao conhecimento, descobertas, saber, etc. Em suas respostas deixam explícito a importância da ciência em suas vidas, esse posicionamento é interessante porque eles conse-

guem compreender o valor da ciência, mesmo que timidamente e inseguramente expondo as suas ideias. Mas, esse contato se torna relevante porque os alunos se envolvem no processo da pesquisa, começam a pensar sobre questões que deveriam fazer parte do seu contexto escolar diário e de uma forma aberta, haja vista que a ciência é uma ação que se preocupa com o conhecimento e a compreensão de fenômenos naturais, das transformações sociais e educacionais, a ciência é um processo, é uma construção contínua.

Ensinar Ciências não é uma tarefa difícil. Ao contrário, pode ser simples e a chave está na mão do professor, aproveitando aquilo que já é natural nos alunos: o desejo de conhecer, de agir, de dialogar, de interagir, de experimentar e também de teorizar. Trata-se de uma concepção de que ensinar ciências é fazer ciência. Há toda uma dialética envolvida na construção do conhecimento, e fazer ciência na escola não é, necessariamente, descobrir uma nova lei, desenvolver uma nova teoria, propor um novo modelo ou testar uma nova fórmula. Antes de tudo, fazer ciência na escola é utilizar procedimentos próprios da ciência como observar, formular hipóteses, experimentar, registrar, sistematizar, analisar, criar... e transformar o mundo (PAVÃO, 2008).

O segundo questionamento feito aos alunos foi sobre quem faz ciência, diante das respostas produzidas, pudemos notar que muitos ainda têm a ideia de que a ciência é construída por cientistas e apenas pessoas dotadas de inteligência, contudo a ideia de o professor ser um pesquisador, como mostra o comentário de um aluno, é um ponto positivo, pois isto nos remete que o conceito de quem faz ciência vem se reconstruindo.

A ciência vem do cientista que se interessa em aprender coisas novas. (7º e 8º)

Eu acho que são os cientistas e pesquisadores. (7º e 8º)

Os pesquisadores e pessoas como o professor. (7º e 8º)

Uma pessoa bastante inteligente. (8º e 9º)

É uma pessoa muito inteligente que cria e recria as coisas. (8º e 9º)

Entendemos que a ciência é produzida por pessoas, portanto está sujeita a influências que qualquer ser humano que vive em sociedade estar, ou seja, questões políticas, econômicas, culturais, etc. Compreendendo isso, perguntamos aos alunos como a ciência se integra na vida deles enquanto pessoas.

Se integra na minha vida por causa do meu corpo. (7ª e 8ª)

Ajuda no conhecimento da minha vida. (5ª e 6ª)

Como muitos benefícios, inclusive para a minha saúde e dos meus familiares. (7ª e 8ª)

A ciência se integra na nossa vida com base em medicamentos e outras formas. (5ª e 6ª)

A ciência se integra na minha vida, eu amo muito a ciência. (5ª e 6ª)

Porque ela estuda tudo. (7ª e 8ª)

É importante a contextualização do ensino de ciências em sala de aula, para que os alunos tenham a capacidade crítica de responder questões do seu entorno. Sabemos que para atingir esse objetivo é importante que o aluno seja direcionado a questões sociais. Então, o aluno só consegue associar e integrar a ciência em sua vida, se está estiver no contexto interestelar.

O ensino de Ciências Naturais também é espaço privilegiado em que as diferentes explicações sobre o mundo, os fenômenos da natureza e as transformações produzidas pelo homem podem ser expostos e comparados. É espaço de expressão das explicações espontâneas dos alunos e daquelas oriundas de vários sistemas explicativos. Contrapor e avaliar diferentes explicações favorece o desenvolvimento de postura reflexiva, crítica, questionadora e investigativa, de não-aceitação a priori de ideias e informações. Possibilita a percepção dos limites de cada modelo explicativo, inclusive dos modelos científicos, colaborando para a construção da autonomia de pensamento e ação (BRASIL, 1997).

A problematização no contexto da sala de aula é muito relevante, pois permite que o aluno expresse seu entendimento sobre as temáticas abordadas durante as aulas. Diante disso perguntamos aos alunos como a ciência e seus conceitos são problematizados em sala de aula, e que respondessem de acordo com algumas alternativas estabelecidas, essa medida tomamos para que os alunos compreendessem melhor a questão, já que nem sempre o termo problematização faz parte do cotidiano dos alunos. De fato, pudemos perceber a dificuldade dos alunos em associar a palavra problematização ao contexto das suas aulas. Então, as alternativas estabelecidas foram as seguintes: com base nos conhecimentos prévios, ou seja, baseado naquilo que já sei; com base na leitura de textos e atividades; por meio de exemplos do dia a dia.

Dentre as alternativas, a que mais se destacou foi com base em leituras de textos e atividades, em seguida a opção de exemplos do dia a dia. E nenhum aluno apontou a alternativa com base nos conhecimentos prévios. Esse resultado para Educação de Jovens e Adultos é lamentável, principalmente quando no cursar das aulas não se leva em consideração as experiências e conhecimentos que os jovens e adultos já trazem para a sala de aula. Utilizar as mesmas regras e estruturas do ensino regular na modalidade da EJA, é ignorar todas as condições e particularidades pertencentes a esse público. É desacelerar o processo de aprendizagem e contribuir para desmotivação dos alunos.

A metodologia é um aspecto importante na investigação do estudo, pois esta permite entender como a ciência vem sendo apresentada em sala de aula. Os alunos foram questionados se a metodologia utilizada pelo professor de ciência facilitava a aprendizagem dos conceitos científicos. Diante deste questionamento a maioria dos alunos afirmaram estarem satisfeitos com a metodologia do professor, esse aspecto é essencial. Porquanto, compreendemos que o processo metodológico é um dos pontos mais discutidos quando o assunto é aprendizagem. Compreender e encontrar uma metodologia que seja capaz de gerar resultados frutíferos não é tarefa fácil, principalmente pelo fato de cada indivíduo possuir suas características. Na EJA, essa responsabilidade torna-se mais acentuada, pelo fato da heterogeneidade ser muito forte nessa modalidade de ensino. Contudo é importante que a metodologia utilizada pelo professor seja bem aceita pelo aluno, isso facilita no processo de ensino/aprendizagem e provoca um estímulo nos alunos.

Inserir temáticas no ensino de ciências é relacionar a sala de aula a contextos socioculturais, essa recomendação é dada pelos próprios Parâmetros Curriculares de Ensino que relatam que devemos ampliar a visão de conteúdo para além dos conceitos, inserindo procedimentos, atitudes e valores, como conhecimentos tão relevantes quanto os conceitos tradicionalmente abordados. Da mesma forma, deve-se evidenciar a necessidade de tratar de temas urgentes chamados Temas Transversais – no âmbito das diferentes áreas curriculares e no convívio escolar (BRASIL, 1996).

Diante disso perguntou-se aos alunos quais das temáticas vistas nas aulas de ciências (meio ambiente, saúde e trabalho e consumo) que mais lhes chamaram atenção e que descrevessem o porquê. Segundo os alunos a temática saúde é a que lhes chamam mais atenção, seguida de meio ambiente. Enquanto que trabalho e consumo não houve nenhuma manifestação. Quanto a descrição do porquê determinada temática ter lhes chamado mais atenção, estão:

A saúde, porque ela é muito importante para todos nós. (8º e 9º)

A saúde, porque durante as aulas eu fico informado das doenças que não conheço. (6º e 7º)

Porque o meio ambiente é muito importante para nossa vida, para as pessoas, o meio ambiente é a vida da natureza e a nossa também. (6º e 7º)

Meio ambiente porque fala sobre as matas, desmatamentos e queimadas. (8º e 9º)

Diante dos comentários dos alunos nos fica claro que a menção das temáticas saúde e meio ambiente vem do fato de serem temas já abordados dentro da disciplina de Ciências, o que fica mais fácil para os alunos lembrarem. Já trabalho e consumo, apesar de ser um tema transversal, mas a maioria das escolas estão habituadas a não fazer o processo de contextualização e problematização, desse modo muitos temas deixam de ser incluídos nas aulas, ou passam despercebidos por não haver

um diálogo entre os conteúdos que se ver em sala de aula e os temas que perpassam dentre os conteúdos de cada disciplina.

Na educação de Jovens e Adultos trabalhar com temas permitiriam que as aulas ampliassem o conhecimento dos alunos. Sobre a questão de trabalhar sobre a perspectiva de temas os Parâmetros Curriculares de Ciências naturais ressaltam que,

A opção por organizar o currículo com temas facilita o tratamento interdisciplinar das Ciências Naturais. É também mais flexível para se adequar ao interesse e às características do aluno, pois é menos rigorosa que a estrutura das disciplinas. Os temas podem ser escolhidos considerando-se a realidade da comunidade escolar, ou seja, do contexto social e da vivência cultural de alunos e professores (BRASIL, 1997, p.34).

Para finalizar as questões com os alunos, pedimos que relatassem gostariam que fossem as aulas de ciência. Neste último questionamento, os alunos desabafaram e apontaram melhorias na qualidade das aulas de ciências.

Que o professor explicasse mais para os alunos sobre a aula de ciência, pois deixa muito a desejar. (7ª e 8ª)

Eu gostaria que fosse bem diferente, com computadores, uma sala de coisas só para estudar sobre ciências, para se aprender muito melhor. (7ª e 8ª)

Eu gostaria que nós interagíssemos muito mais. (5ª e 6ª)

Eu gostaria de um sistema com metade da carga horária de matérias obrigatória e o resto de eletivas sobre ciências. (7ª e 8ª)

Com explicações mais claras e trazendo mais especificações para que as aulas sejam mais claras. (5ª e 6ª)

Gostaria que fosse além de explicada pelo professor, colocada também na prática. (5ª e 6ª)

Observando as proposições, verificamos pontos diretamente relacionados a infraestrutura do ambiente escolar, estrutura curricular, recursos didáticos etc. Estas são problemáticas que afetam a maioria das escolas públicas. Mesmo que muitas situações não possam ser atendidas imediatamente, mas outras precisam ser refletidas. O ensino de ciências não deve ser encarado numa perspectiva neutra, todavia construtiva, dinâmica, social, cultural. E que o ensino de Ciências da EJA seja pautado numa prática integradora, em que os sujeitos participem da construção do conhecimento científico.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados desta pesquisa evidenciam a necessidade da investigação do ensino de Ciências na Educação de Jovens e Adultos. Com base no instrumento de pesquisa, o questionário, foi possível notar uma grande dificuldade de os alunos responderem a alguns questionamentos, isso ficou evidente no momento em que descreviam as suas respostas, aonde muitos nos chamavam para dizer que não es-

tavam compreendendo as perguntas. Essa problemática é comum, pelo fato dos alunos não estarem acostumados a pensar, principalmente sobre situações inerentes a Ciência. Porém, de suas maneiras e pensamentos expressaram suas opiniões, mostrando a importância que a ciência tem em suas vidas e como esta vem sendo inserida em seu contexto escolar.

A pesquisa sobre a perspectiva qualitativa, tem a pretensão de aproximar o pesquisador do objeto pesquisado. Sendo assim, a escolha dessa metodologia nos ajudou a ter uma proximidade maior entre os sujeitos envolvidos na pesquisa. O questionário possibilitou que os alunos jovens e adultos se sentissem à vontade para apresentar as suas ideias no papel. Pensar numa outra técnica, como a entrevista, por exemplo, seria intimidá-los sobre um processo que os mesmos não estão habituados. Já que, no primeiro instante da pesquisa o objetivo de alguns seria desistir, muitos por medo de escrever errado, outros por timidez.

Compreendemos que é importante se resgatar a essência da Educação de Jovens e Adultos, encará-la como uma oportunidade de estudo, de formação estruturada, que muitos não tiveram a chance de dar continuidade no tempo regular, mas que por necessidades e forças maiores retomam para prosseguir de onde pararam. Na continuação desse processo o currículo deve ser construído sobre outra perspectiva, comportando de outras objetividades e intenções, visto que esse sujeito que retoma ao espaço escolar, chega com outros pensamentos, experiências, histórias e diversidades.

O ensino de Ciências não deve ser neutro. Dentro da EJA, é importante que o ensino de ciências não seja encarado sobre o ponto de vista do ensino regular, pois a medida que compararmos o público, veremos que o pensamento da criança é diferente do jovem e adultos.

Portanto, verifica-se a imprescindibilidade de estudos mais aprofundados que possam compreender a Educação de Jovens e Adultos, e principalmente sobre a concepção de Ciência, esta que ainda tem uma interpretação muito estreita. E essa interpretação de ciência deve estar em conexão com o cotidiano do aluno, para que este tenha uma visão crítica sobre aquilo que é apenas lhes transferido. Compreender o contexto social dos alunos da EJA, é uma maneira de problematizar o ensino de ciências. Desse modo é importante se pesquisar, buscar maneiras que sejam capazes de impulsionar através do ensino de ciências novas práticas que condicione na aprendizagem e no desenvolvimento de competências e habilidades.

A partir desta pesquisa pudemos constatar mesmo que precipitadamente, pelo fato do período em que está se sucedeu, mas o quanto foi fundamental trabalhar com a Educação de Jovens e Adultos. A princípio o nosso objetivo principal foi conhecer as concepções dos alunos da EJA sobre ciência, porém ao longo do desenvolvimento do trabalho nos deparamos com inúmeras situações pertencentes a EJA, e que nos fizeram despertar outros olhares, não só o da ciência, até porque para compreender este processo precisamos entender vários outros. Então, o que podemos considerar é que a concepção do aluno está diretamente ligada ao convívio social, aos aspectos que se observa no cotidiano, mas nem sempre aquilo que o mesmo pensa e deseja. Isso se reflete à forma como se estuda ciência, como se estrutura o currículo e as aulas de ciências. Desse modo é importante uma reflexão construtiva sobre o ensino de Ciências na Educação de Jovens e Adultos, para que este jovem e adultos seja trabalhado e possa trabalhar sobre outros parâmetros que lhe permitam pensar, se posicionar de maneira crítica frente aos problemas sociais, científicos, e as situações do mundo.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. LDB - Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. Brasília: MEC, 1996.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais /Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília:MEC/SEF, 1997.

HADDAD, S.; DI PIERRO, M. C. Escolarização de jovens e adultos.

Revista Brasileira de Educação, São Paulo, n. 14, p. 108-130, 2000.

LIMA, F. O.; SILVA, N. R. A Educação de Jovens e Adultos e os desafios de uma proposta de Educação Inclusiva: Perfil do aluno. Revista Temas em Educação, João Pessoa, v.23, n.1, p.144-151, jan.-jun. 2014.

PAVÃO, A. C. Ensinar ciências fazendo ciência. In: Pavão, .A. C.; Freitas, D.. (Org.). Quanta Ciência no Ensino de Ciências. 1ed.S. Carlos: EDUFScar, 2008, v. 1, p. 15-24.

PENHALVER, S.; OLIVEIRA, L. R.; CRIBB, S. Análise da inserção do ensino de ciências na interface com a questão ambiental em um programa de educação de jovens e adultos. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – VIII ENPEC, Rio de Janeiro, 2012.

STAUB, T.; BÄR, M. V.; STRIEDER, D. M. A Educação de Jovens e Adultos e o Ensino de Ciências – Nuances Históricas. II Simpósio Nacional de Educação. Paraná, 2010. Disponível em: <http://cac-php.unioeste.br/eventos/iisimposioeducacao/anais/trabalhos/198.pdf> Acesso em: março de 2017.

STRELHOW, T. B. Breve história sobre a educação de jovens e adultos no Brasil. Revista HISTEDBR On-line, Campinas, n.38, p. 49-59, jun.2010 - ISSN: 1676-2584.

STRIEDER, D. M. As relações entre a cultura científica e a cultura local na fala dos professores: um estudo das representações sobre o ensino de ciências em um contexto teuto-brasileiro. São Paulo: Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de São Paulo, 2007.

VIEGAS, A. C. C.; MORAES, M. C. S. de. Um convite ao retorno: relevâncias no histórico da EJA no Brasil. Revista Ibero-Americana de

Estudos em Educação, Araraquara, v. 12, n. 1, p.456-478, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.21723/riaee.v12.n1.7927>>. E-ISSN: 1982-5587.

VILANOVA, R. MARTINS, I. Educação em ciências e educação de jovens e adultos: pela necessidade do diálogo entre campos e práticas. Ciência & Educação, v. 14, n. 2, p. 331-346, Rio de Janeiro, 2008.

ZANOTTO, M. et al. Ler e Escrever com Histórias do Cotidiano. In: III Seminário Nacional Interdisciplinar em Experiências Educativas, 2009, Francisco Beltrão. III Seminário Nacional Interdisciplinar em Experiências Educativas. Francisco Beltrão, 2009. v. I. p. 379-386.



CAPÍTULO 2

IMPORTÂNCIA DO USO DE METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE BIOLOGIA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

IMPORTANCE OF THE USE OF ACTIVE METHODOLOGIES IN THE TEACHING OF BIOLOGY: AN INTEGRATIVE REVIEW

Jackson Lima Amaral¹
Deborah Moura Rebouças²

DOI: 10.46898/rfb.9786558891000.2

¹ Universidade Federal do Ceará. <https://orcid.org/0000-0002-8745-1247>. jacksoncesarc@gmail.com
² Centro Universitário da Grande Fortaleza. deborahmoura@unigrande.edu.br

RESUMO

Metodologias ativas são métodos que requerem os esforços dos estudantes para construção ativa dos seus conhecimentos, sendo grandes aliadas do professor no processo de ensino-aprendizagem. Diversas metodologias ativas estão disponíveis para aplicação no ensino de biologia, entretanto ainda possuem uma série de dificuldades para serem implementadas. O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão integrativa a respeito da importância do uso de metodologias ativas no ensino de biologia. Foram realizadas pesquisas nas plataformas Google Acadêmico (2021) e Periódicos Capes (2017-2021) com os descritores “metodologias ativas” e “ensino de biologia”, encontrando 383 e 35 artigos, respectivamente. Após leitura dos títulos e resumos, selecionou-se 10 artigos que abordassem diferentes metodologias ativas, os quais foram sintetizados e discutidos, demonstrando os principais resultados nesta revisão para possibilitar aos leitores uma visão ampliada das metodologias ativas aplicadas no ensino de biologia. Concluiu-se que as metodologias ativas ajudam os estudantes na compreensão dos conteúdos, além de desenvolverem diferentes habilidades, como proatividade, responsabilidade e pensamento crítico.

Palavras-chave: Metodologias ativas. Ensino de biologia. Ensino-aprendizagem.

ABSTRACT

Active methodologies are methods that require the efforts of students to actively build their knowledge. These methodologies are great allies of the teacher in the teaching-learning process. Several active methodologies are available for application in the teaching of biology, however, the teachers still have a series of difficulties to implement these methodologies. This work aimed to carry out an integrative review regarding the importance of using active methodologies in the teaching of biology. Searches were carried out on the Google Scholar (2021) and Periódicos Capes (2017-2021) platforms with the descriptors “active methodologies” and “biology teaching”, finding 383 and 35 articles, respectively. After reading the titles and abstracts, 10 articles were selected that addressed different active methodologies, which were synthesized and discussed, demonstrating the main results in this review to allow readers a broader view of the active methodologies applied in the teaching of biology. The active methodologies help students to understand the contents. Also, to develop different skills, such as proactivity, responsibility, and critical thinking.

Keywords: Active methodologies. Biology teaching. Teaching-learning.

1 INTRODUÇÃO

As metodologias ativas são métodos de ensino que envolvem os estudantes com os assuntos propostos, aprimorando o processo de ensino-aprendizagem e possuindo diversos benefícios comparado com os métodos tradicionais de ensino, como o melhoramento das notas nas provas e o aumento da retenção dos conteúdos a longo prazo (AUERBACH *et al.*, 2018; GEORGIOU; SHARMA, 2014; WALKER, 2003).

Inicialmente, as metodologias ativas foram definidas como “qualquer coisa que envolva os estudantes fazendo coisas e pensando sobre as coisas que estão fazendo” (BONWELL; EISON, 1991). Mais recente, as metodologias ativas foram redefinidas como todos os métodos que requerem os esforços dos estudantes para construção ativa dos seus conhecimentos (CARR; PALMER; HAGEL, 2015).

Diversas metodologias ativas estão disponíveis para aplicação no ensino de biologia e em outras áreas. Entre as metodologias ativas, pode-se citar a metodologia baseada em problema, metodologia aplicando estudo de caso, metodologia através de aulas práticas, metodologia baseada em projetos, metodologia de sala invertida, metodologia utilizando sequência didática (ELIAS; RICO, 2020; LAFUENTE; BARBOSA, 2017; LOPES; LOPES, 2021; PINTO *et al.*, 2021; RAMOS; OLIVEIRA, 2021).

A metodologia baseada em problema utiliza problemas presentes na realidade dos estudantes, os quais são estimulados a buscar soluções (PINTO *et al.*, 2013). Nessa metodologia, não é priorizado o conteúdo em si, mas a estimulação do senso crítico dos estudantes para analisar os problemas da sua realidade e ser agente na transformação dessa realidade. Dessa forma, além do estudante absorver conteúdos relativos à disciplina proposta, como biologia, o estudante consegue se desenvolver de uma forma holística, tendo uma interrelação entre diversas áreas do conhecimento (REIS; HENZ; STROHSCHOEN, 2019).

A metodologia utilizando estudo de caso possui muitos pontos em comum com a metodologia baseada em problemas, porém não necessariamente irá discutir um problema, mas algum contexto da realidade do estudante. No estudo de caso, os estudantes saem da passividade de apenas receber os conteúdos por parte dos professores e são agentes ativos na construção do conhecimento. O professor passa a ser uma peça fundamental como mediador das descobertas e os estudantes que irão formular hipóteses e trazer informações, baseadas em suas pesquisas e observações, para sala de aula (ELIAS; RICO, 2020).

Muitos conteúdos de biologia, sem as aulas práticas, tornam-se abstratos e de difícil compreensão por parte dos estudantes. A utilização de aulas práticas nos laboratórios das escolas é uma metodologia que pode ser utilizada para facilitar a compreensão dos estudantes, todavia muitas escolas não possuem laboratórios disponíveis. Dessa forma, a utilização de espaços não-formais, como museus, bosques, parques e até mesmo ao redor da escola, aparece como uma opção viável para facilitar o processo de ensino-aprendizagem (PINTO *et al.*, 2021).

Na metodologia baseada em projetos, os estudantes trabalham em conjunto buscando desenvolver algum produto ou projeto, onde os estudantes decidem a metodologia a seguir para alcançar o produto desejado. Nesse processo, o professor é um facilitador do desenvolvimento do projeto. No desenvolvimento do projeto, os alunos irão obter muitos conhecimentos de forma ativa, visto que irão buscá-los para chegar à conclusão do projeto. Nessa metodologia, não se visa o produto final desenvolvido pelos estudantes, mas sim todos os conhecimentos adquiridos no processo (GARCÊS; SANTOS; OLIVEIRA, 2018).

Na metodologia de sala de aula invertida, o professor disponibiliza conteúdos de forma prévia à aula (momento pré-aula), com os quais os estudantes irão estudar, como vídeos, material didático, *podcasts*, entre outros. No momento pré-aula, os alunos estudam todo o tema e realizam as atividades propostas, como resolução de problemas. No momento da aula realmente, o professor sana as possíveis dúvidas relativas ao conteúdo estudado e reforça os pontos de maior dificuldade dos alunos. Através dessa metodologia, o professor consegue ampliar métodos e fontes de conteúdo para que os estudantes possam estudar, sendo mais proveitoso para os estudantes, dado as individualidades na forma de aprender. Essa metodologia explora a proatividade e outras habilidades dos estudantes nas suas buscas pelo conhecimento (ERBIL, 2020; STRELAN; OSBORN; PALMER, 2020).

As sequências didáticas são realizadas através de uma sequência de diferentes atividades planejadas pelo professor com o objetivo de explorar o conteúdo da melhor forma possível e sair apenas das aulas expositivas (LOPES; LOPES, 2021). Nas sequências didáticas, o professor poderá utilizar as diferentes metodologias mencionadas anteriormente. Por exemplo, inicialmente o professor pode utilizar uma sala invertida para apresentar os conteúdos aos estudantes. Após isso, realizar uma aula prática em ambientes não-formais explicando o conteúdo estudado e, por fim, durante a aula prática, utilizar a metodologia baseada em problemas, onde os estudantes irão buscar solucioná-los. Dessa forma, o professor poderá estimular, motivar e desenvolver diversas habilidades dos estudantes. Dessa maneira, esse

trabalho objetivou realizar uma revisão integrativa a respeito da importância do uso de metodologias ativas no ensino de biologia.

2 METODOLOGIA

Desenvolveu-se uma revisão integrativa conforme anteriormente estabelecida (MENDES; SILVEIRA; GALVÃO, 2008). Através da revisão integrativa é possível obter uma visão holística de determinado tema, sendo possível sintetizar e integrar conhecimentos prévios de diferentes fontes.

Essa revisão foi realizada em seis etapas diferentes, como previamente estabelecido (MENDES; SILVEIRA; GALVÃO, 2008):

- Primeira etapa: identificação do tema e seleção da hipótese ou questão de pesquisa para a elaboração da revisão integrativa;

Nessa etapa, buscou-se um tema de grande relevância para a prática docente atual. E com o avanço de novas tecnologias e novas metodologias de ensino, fica notória a necessidade de revisar as metodologias que estão sendo desenvolvidas e aplicadas com sucesso. A partir disso, foi decidido realizar uma pesquisa sobre as metodologias ativas aplicadas no ensino de biologia, bem como avaliar a sua importância. A questão norteadora da pesquisa foi: “Quais as metodologias ativas podem ser aplicadas no ensino de biologia e qual a sua importância?”.

- Segunda etapa: estabelecimento de critérios para inclusão e exclusão de estudos/ amostragem ou busca na literatura;

Os artigos que respondiam à questão norteadora foram selecionados para serem descritos no presente trabalho. Além disso, foi estabelecido que os artigos deveriam abordar diferentes metodologias, para obter-se uma visão ampliada das metodologias ativas. Assim, definiu-se a escolha de 4 artigos que abordam as metodologias de uma forma geral, 1 artigo sobre a metodologia baseada em problemas, 1 artigo sobre estudo de caso, 1 artigo sobre aprendizagem baseada em projetos, 1 artigo sobre aulas práticas em ambientes não-formais, 1 sobre sala de aula invertida e 1 sobre sequência didática.

A pesquisa dos artigos foi realizada nas plataformas Google Acadêmico e Periódicos Capes, utilizando como filtro o ano da publicação dos artigos, 2021 nas pesquisas no Google Acadêmico e o intervalo 2017-2021 para pesquisas no Periódicos Capes. Foram utilizados os descritores “metodologias ativas” e “ensino de biologia”.

- Terceira etapa: definição das informações a serem extraídas dos estudos selecionados/ categorização dos estudos;

Nessa etapa, buscou-se selecionar as principais informações contidas nos estudos para serem apresentados neste trabalho. Foi definido que seriam apresentados os objetivos dos trabalhos, os principais resultados, bem como um resumo das conclusões.

- Quarta etapa: avaliação dos estudos incluídos na revisão integrativa;

Após a seleção e leitura dos estudos avaliou-se novamente a importância de cada estudo, bem como os principais pontos dos estudos para serem adicionados nesta revisão.

- Quinta etapa: interpretação dos resultados;
- Sexta etapa: apresentação da revisão/síntese do conhecimento.

Essas etapas foram realizadas em conjunto. Todos os resultados dos artigos selecionados foram analisados, interpretados e os principais foram sintetizados e apresentados nesta revisão. Ao final, buscou-se interconectar todos os trabalhos analisados e oferecer ao leitor uma revisão das metodologias ativas que podem ser aplicadas no cotidiano docente para obtenção de resultados positivos no processo de ensino-aprendizagem.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na plataforma Periódicos Capes encontrou-se 35 artigos com os descritores utilizados. Já na plataforma Google Acadêmico, encontrou-se 383 artigos. Desses artigos, selecionou-se 4 artigos da plataforma Google Acadêmico, todos publicados no ano de 2021, e 6 do Periódicos Capes, publicados entre o ano 2017 e 2021. Vale salientar a presença concomitante de alguns artigos nas duas plataformas de pesquisa.

A síntese dos artigos selecionados neste trabalho está demonstrada no Quadro 1, no qual é possível observar os títulos dos artigos, os anos de publicação, a autoria, as palavras-chave, os objetivos e os resumos das conclusões. Os artigos estão dispostos conforme ordem alfabética dos nomes dos autores.

Conrado et al. (2021) asseveraram a possibilidade da aplicação da metodologia ativa baseada em projetos no ensino de biologia. Nesse trabalho, observou-se também que a utilização de projetos para o ensino de conceitos é eficiente e que através dessa metodologia é possível aproximar o conteúdo teórico da realidade do dia a dia dos alunos, demonstrando que a biologia está no cotidiano do estudante e não apenas nos livros. Assim, os estudantes conseguiram assimilar melhor o conteúdo, bem como foi visto um aumento da responsabilidade e assiduidade dos alunos.

Elias & Rico (2020) demonstraram a eficácia na utilização da metodologia ativa com estudo de caso, onde os autores observaram um maior estímulo e interesse dos estudantes pelos conteúdos ministrados, bem como um aumento na participação dos estudantes no processo ensino-aprendizagem, passando a serem agentes ativos e não mais apenas ouvintes.

Lafuente & Barbosa (2017) observaram que a utilização de metodologias ativas, como a utilização de jogos didáticos, ajuda os estudantes a adquirirem maior confiança nas decisões, melhoram a oratória, bem com sua comunicação escrita, além de desenvolverem habilidades, como autonomia no pensar e no agir. Nesse artigo, os autores demonstram 10 técnicas que podem contribuir no ensino e aprendizagem de biologia, fornecendo base teórica para professores. Como Piffero; Soares et al. (2020) e Santos et al. (2020) demonstraram é de grande necessidade trabalhos como esse, bem como capacitação para os professores para que possam aplicar essas metodologias.

Lopes & Lopes (2021) concluíram através de seus estudos a respeito das sequências didáticas que essa metodologia contribui significativamente no processo de ensino-aprendizagem ajudando os alunos na compreensão de temas da biologia. Nesse trabalho, também é possível observar que, através das sequências didáticas, o professor como facilitador do conhecimento pode utilizar diferentes metodologias ativas para estimular e ajudar aos estudantes na obtenção dos conhecimentos. Através desse estudo, foi possível visualizar a aplicação de diversas metodologias ativas, obtendo resultado similares aos observados por Lafuente & Barbosa (2017).

Piffero; Coelho et al. (2020) destacaram que a utilização de recursos digitais, que fazem uso de metodologias ativas, podem auxiliar o professor no ensino híbrido, aumentando a interatividade e a comunicação entre os alunos e o professor nas aulas a distância. Através da utilização dessas metodologias, os autores relataram uma promoção da autonomia e participação dos alunos nas atividades propostas. Confirmando os resultados obtidos nos outros estudos demonstrados acima, realçando a importância da utilização de metodologias ativas no processo ensino-aprendizagem.

O estudo de Piffero; Soares et al. (2020) demonstrou que muitos professores ainda utilizam recursos padrões e muitas vezes fazem o uso exclusivo de aulas expositivas. Quando questionados o porquê da não utilização de metodologias ativas, os professores responderam que não as utilizam devido à falta de modelos e referenciais teóricos para que consigam desenvolver essas metodologias. Desse modo, observa-se a importância de revisões como essa, visto que fornecem uma

visão ampliada das metodologias ativas para os professores que sentem essa falta de referencial teórico.

Pinto et al. (2021) evidenciou que espaços não formais são uma boa alternativa para o ensino de conteúdos de biologia, sendo observado um aumento de 41% da obtenção da informação do tema proposto. Dessa forma, fica evidente a eficiência da utilização de metodologias ativas no processo ensino-aprendizagem, visto que aulas tradicionais atualmente não são o modelo ideal de ensino. Logicamente, pode-se utilizar uma combinação entre metodologias ativas e aulas expositivas. Finalmente, os professores devem ser estimulados a ministrarem aulas em ambiente fora da sala de aula.

Ramos & Oliveira (2021) observaram uma relação direta entre os alunos que realizaram as atividades propostas por meio da metodologia de sala de aula invertida e os melhores desempenhos, demonstrando que essa metodologia contribui para o melhoramento do processo ensino-aprendizagem. Além disso, constataram que os estudantes se sentiram protagonistas do processo e desenvolveram diversas habilidades, como proatividade, autonomia e interatividade. Confirmando o que Conrado et al. (2021), Elias & Rico (2020), Piffero; Coelho et al. (2020) demonstraram nos seus estudos, enalte-se então que a utilização das metodologias ativas pode formar os estudantes de uma forma holística e não apenas para memorizar determinado conteúdo.

Através da utilização da metodologia baseada em problemas, Reis; Henz; Strohschoen (2019) observaram que os estudantes apreciaram as atividades e ficaram mais motivados e participativos. Além disso, foi observado um aumento no interesse e na autonomia dos estudantes na busca por novas informações. O mesmo foi observado por Piffero; Coelho et al. (2020) em relação à metodologia com a utilização de recursos digitais. Reis; Henz; Strohschoen (2019) concluíram então que essa metodologia baseada em problemas desenvolve diferentes habilidades dos estudantes e favorecem o processo ensino-aprendizagem. Essa conclusão corrobora com a encontrada por Elias & Rico (2020) ao utilizarem a metodologia ativa com estudo de caso no ensino de biologia.

Os resultados obtidos do estudo de Santos et al. (2020) revelaram que muitos fatores dificultam a implementação de metodologias ativas nas escolas, como a infraestrutura precária escolar, superação do método tradicional de ensino e falta de formação de apoio a implementação dessas metodologias, assim como demonstrado por Piffero; Soares et al. (2020). Por fim, os autores alertam para necessidade de

investimentos técnicos e pedagógicos para melhorar e implementar as metodologias ativas no cotidiano escolar.

Nº	Título/Ano de publicação	Autoria (ABNT)	Palavras-chave	Objetivos	Resumo da Conclusão
1	A aprendizagem baseada em projetos como metodologia para o ensino do ciclo do nitrogênio: simulação de um sistema aquapônico. 2021.	CONRADO, André Luiz Veiga; IUNES, Renata Stecca; NEYRÃO, Iuri Moraes; BORDON, Isabella Cristina; SILVA, José Roberto Machado Cunha.	Aprendizagem alternativa, Ecologia, Ensino médio rural, Métodos ativos de aprendizagem, Sistema sustentável.	Fomentar a aplicação da metodologia de Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) no ensino de Ecologia.	Através da utilização da aprendizagem baseada em projetos, os alunos são educados para o fazer científico, sendo possível trabalhar a criatividade, a liderança, o pensamento crítico e diversas outras habilidades dos estudantes. Foi demonstrada a utilidade para as aulas de biologia, com enfoque em ecologia e ciclos naturais, entretanto é possível aplicar e aperfeiçoar a aprendizagem baseada em projetos no ensino de outras áreas da biologia.
2	Ensino de biologia a partir da metodologia de estudo de caso. 2020.	ELIAS, Marcelo Alberto; RICO, Viviane.	Ecologia; ensino de biologia; estudo de caso; estudo por investigação; metodologias ativas.	Avaliar o estudo de caso como uma alternativa metodológica para a diminuição dos problemas enfrentados no ensino de biologia, em específico no conteúdo de ecologia.	A metodologia ativa utilizando o estudo de caso se mostrou eficiente, conseguindo despertar o interesse, produzir discussões, realização de pesquisas e questionamentos com a maioria dos alunos. A metodologia obteve uma aceitação por 90% dos estudantes e sendo uma excelente ferramenta para ser aplicada no processo ensino-aprendizagem.
3	Uma contribuição ao ensino de ecologia através da metodologia ativa. 2017.	LAFUENTE, Larissa; BARBOSA, Joseane Bessa.	Recurso didático, método ativo, ensino-aprendizado e prática pedagógica.	Compilar diferentes técnicas que visam uma metodologia ativa, bem como apresentar conteúdo a serem ministrados e seus benefícios aos alunos; para que assim os docentes possam inserir as mesmas de forma prática ao ensino de ecologia.	O trabalho foi capaz de reunir diferentes técnicas (baralho, vídeo informativo, tabuleiro, bingo, jogo da memória, mapa mental, paródia e fotografia) visando uma metodologia ativa, as quais servem de auxílio aos docentes no processo de ensino e aprendizagem. Com a aplicação dessas técnicas em sala de aula é possível estimular o desenvolvimento de diferentes habilidades dos estudantes.
4	Sequência didática para o ensino de citologia na educação de jovens e adultos. 2021.	LOPES, Zenaide; LOPES, Leticia Azambuja	Ensino, Modelos Pedagógicos, Sequência Didática	Elaborar sequências didáticas que facilitassem o processo de ensino e aprendizagem sobre as células e seus componentes na Educação de Jovens e Adultos (EJA).	Sequências didáticas respondem de forma adequadas aos pontos propostos, sendo uma oportunidade aplicá-las para motivar os estudantes a buscar novos conhecimentos de forma ativa e protagonista do processo ensino-aprendizagem.
5	Metodologias ativas e o ensino remoto de biologia: uso de recursos online para aulas síncronas e assíncronas. 2020.	PIFFERO, Eliane de Lourdes Fontana; COELHO, Caroline Pugliero; SOARES, Renata Godinho; ROEHRS, Rafael.	Aprendizagem; Ensino de ciências; Tecnologias digitais.	Relatar os impactos das ferramentas digitais na aprendizagem dos alunos em um contexto de aprendizagem remota.	Metodologias ativas por meio de tecnologia digital possibilita a construção da aprendizagem de forma interligada e híbrida, sendo possível uma ótima interação dos estudantes com as atividades propostas e grande engajamento discente.
6	Metodologias Ativas e o ensino de Biologia: desafios e possibilidades no novo Ensino Médio. 2020.	PIFFERO, Eliane; SOARES, Renata; COELHO, Caroline; ROEHRS, Rafael.	BNCC, Novas Metodologias, Aprendizagem Significativa, Formação de Professores.	Investigar o contexto do ensino da Biologia na percepção de professores diante das demandas do Novo Ensino Médio, o qual propõe que o aluno tenha um itinerário próprio de aprendizagem, e como as metodologias ativas podem contribuir nos resultados esperados nessa etapa de ensino.	Metodologias que promovem a participação ativa do aluno são de extrema importância, visto a promoção da aprendizagem significativa, da colaboração e da autonomia. Os professores reconhecem a importância das metodologias ativas, porém sentem-se despreparados para aplicá-las. É de suma importância o aperfeiçoamento dos professores a respeito das metodologias ativas para que possam sentir segurança e utilizá-las na sala de aula.

7	Prática em microbiologia para o ensino médio: uma estratégia de ensino envolvendo espaços não formais. 2021.	PINTO, André Luiz Marques; GOMES, Aldalúcia Macêdo dos Santos; BARROSO, Janderson da Costa; PEREIRA, Keila Dayane do Espírito Santo.	Ensino, Microbiologia, Espaços não formais.	Elaborar e avaliar uma atividade prática em microbiologia envolvendo espaços não formais para alunos de ensino médio.	Uma das formas mais positivas de a informação chegar ao educando é através da realização de atividades práticas em espaços não-formais. Saindo da sala de aula, em todos os locais, como em parques, bosques, ao redor da escola é possível encontrar diversos microorganismos, relação ecológicas, aplicação de microorganismos na produção de alimentos, bem como analisar o ecossistema. Esses momentos lúdicos, e não utilizando apenas a memorização, impulsionam a obtenção de uma maior bagagem cognitiva pelos estudantes.
8	Análise da aplicação da metodologia da sala de aula invertida no ensino de fisiologia humana. 2021.	RAMOS, Matheus Henrique Maia; OLIVEIRA, Renato de.	Ensino de Fisiologia, Blended learning, Sala de aula invertida, Metodologias ativas.	Analisar a utilização das abordagens metodológicas do blended learning, sala de aula invertida e rotação por estações de aprendizagem no ensino de Fisiologia Humana, um conteúdo de Biologia, aplicado a alunos do ensino médio e técnico do IFTM, campus Uberaba Parque Tecnológico.	A utilização da metodologia ativa sala invertida melhorou o aproveitamento e o rendimento dos estudantes, mostrando que a inclusão dessa metodologia pode favorecer o processo de aprendizagem. Além disso, os estudantes sentiram-se protagonistas, foram proativos nas atividades práticas, assim essa metodologia também contribuiu para o desenvolvimento e o estímulo de habilidades dos aprendizes.
9	A metodologia da problematização no ensino da biologia estudo da Leishmaniose. 2019.	REIS, Erisnaldo Francisco; HENZ, Gabriela Luiza; STROHSCHOEN, Andreia Aparecida Guimarães.	Metodologias ativas. Ensino Médio. Estratégias pedagógicas.	Descrever o uso da estratégia pedagógica denominada Problematização como metodologia ativa para o ensino de leishmaniose com alunos da educação básica.	A Metodologia da Problematização no estudo de conteúdos de Biologia no Ensino médio apresenta um grande potencial no melhoramento do processo ensino-aprendizagem, possibilitando uma maior motivação dos alunos, bem como o desenvolvimento de habilidades como autonomia, criticidade, bem como permitir momentos para reflexão sobre a realidade que estão imersos.
10	Dificuldades apontadas por professores do programa de mestrado profissional em ensino de biologia para o uso de metodologias ativas em escolas de rede pública na Paraíba. 2020.	SANTOS, Ana Laura Calazans; SILVA, Flávio Vieira Carvalho; SANTOS, Luis Guilherme Teixeira; FEITOSA, Antônia Arisdélia Fonseca Matias Aguiar	Metodologias Ativas; Ensino de Ciências; Educação Básica; Escolas Públicas.	Identificar as dificuldades enfrentadas por docentes da educação básica, que integram o PROFBIO/UEPB (2019), quanto à implementação de metodologias ativas no ensino biologia em escolas de rede pública da Paraíba.	Todos os professores reconheceram a importância das metodologias ativas em sala de aula, porém apontam a limitação de recursos, a falta de tempo e a inflexibilidade da comunidade escolar como agentes que dificultam, e muitas vezes inviabilizam, a realização das metodologias ativas. O ensino tradicional tornou-se obsoleto frente as mudanças sociais, tecnológicas e científicas, sendo necessário a utilização de metodologias ativas para tornar o processo ensino-aprendizagem mais eficiente.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de metodologias ativas pelos professores ajuda os alunos tanto na compreensão dos conteúdos estudados, como também no desenvolvimento de diferentes habilidades, formando os estudantes de forma holística para seus desafios futuros.

É de suma importância a aplicação de métodos inovadores, entretanto muitos professores ainda encontram uma série de dificuldades na implementação dessas metodologias, sendo uma das dificuldades mais apontada a falta de conteúdo teórico.

Nesse sentido, esse trabalho reúne, organiza e sintetiza, de forma clara e objetiva, diferentes metodologias ativas que podem ser aplicadas de uma forma simples na sala de aula. Assim, é necessário um estímulo ao professor pelos órgãos peda-

gógicos das escolas para que esses possam se aperfeiçoar e utilizar as metodologias ativas que muito agregam no processo ensino-aprendizagem.

REFERÊNCIAS

AUERBACH, A. J.; HIGGINS, M.; BRICKMAN, P.; ANDREWS, T. C. Teacher Knowledge for Active-Learning Instruction: Expert-Novice Comparison Reveals Differences. **CBE – Life Sciences Education**, vol. 17, no. 1, p. ar12, Mar. 2018. DOI 10.1187/cbe.17-07-0149. Disponível em: <https://www.lifescied.org/doi/10.1187/cbe.17-07-0149>.

Bonwell, C.C.; Eison, J.A. **Active Learning: Creating Excitement in the Classroom: 1991 ASHE-ERIC Higher Education Reports**; The George Washington University: Washington, DC, USA, 1991. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=ED336049>

CARR, R.; PALMER, S.; HAGEL, P. Active learning: The importance of developing a comprehensive measure. **Active Learning in Higher Education**, vol. 16, no. 3, p. 173–186, 30 Nov. 2015. DOI 10.1177/1469787415589529. Disponível em: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1469787415589529>.

ELIAS, M. A.; RICO, V. Ensino de biologia a partir da metodologia de estudo de caso. **Revista Thema**, vol. 17, no. 2, p. 392–406, 30 Jun. 2020. DOI 10.15536/thema.V17.2020.392-406.1666. Disponível em: <http://periodicosnovo.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/1666>.

ERBIL, D. G. A Review of Flipped Classroom and Cooperative Learning Method Within the Context of Vygotsky Theory. **Frontiers in Psychology**, vol. 11, 3 Jun. 2020. DOI 10.3389/fpsyg.2020.01157. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fpsyg.2020.01157/full>.

GARCÊS, B. P.; SANTOS, K. de O.; OLIVEIRA, C. A. de. Project-based learning in metabolic biochemistry teaching. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, vol. 13, no. esp1, p. 526–533, 30 Apr. 2018. DOI 10.21723/riaee.nesp1.v13.2018.11448. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/11448/7322>.

GEORGIU, H.; SHARMA, M. D. Does using active learning in thermodynamics lectures improve students' conceptual understanding and learning experiences? **European Journal of Physics**, vol. 36, no. 1, p. 15020, 2014. DOI 10.1088/0143-0807/36/1/015020. Disponível em: <https://doi.org/10.1088/0143-0807/36/1/015020>.

LAFUENTE, L.; BARBOSA, J. B. UMA CONTRIBUIÇÃO AO ENSINO DE ECOLOGIA ATRAVÉS DA METODOLOGIA ATIVA. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, vol. 4, no. 2, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/SAJEBTT/article/view/1269>.

LOPES, Z.; LOPES, L. A. SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE CITOLOGIA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS/ DIDACTIC SEQUENCE FOR THE TEACHING OF CYTOLOGY IN YOUTH AND ADULT EDUCATION. **Brazi-**

lian Journal of Development, vol. 7, no. 2, p. 13968–13977, 2021. DOI 10.34117/bjd-v7n2-153. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/24426/19512>.

MENDES, K. D. S.; SILVEIRA, R. C. de C. P.; GALVÃO, C. M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto & Contexto - Enfermagem**, vol. 17, no. 4, p. 758–764, Dec. 2008. DOI 10.1590/S0104-07072008000400018. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-07072008000400018&lng=pt&tlng=pt.

PINTO, A. L. M.; GOMES, A. M. dos S.; BARROSO, J. da C.; PEREIRA, K. D. do E. S. PRÁTICA EM MICROBIOLOGIA PARA O ENSINO MÉDIO: UMA ESTRATÉGIA DE ENSINO ENVOLVENDO ESPAÇOS NÃO FORMAIS/ HIGH SCHOOL MICROBIOLOGY PRACTICE: A TEACHING STRATEGY INVOLVING NON-FORMAL SPACES. **Brazilian Journal of Development**, vol. 7, no. 2, p. 12237–12260, 2021. DOI 10.34117/bjdv7n2-038. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/24155/19339>.

PINTO, A. S. da S.; BUENO, M. R. P.; AMARAL E SILVA, M. A. F. do; MENEZES, M. Z. S. de; KOEHLER, S. M. F. O Laboratório de Metodologias Inovadoras e sua pesquisa sobre o uso de metodologias ativas pelos cursos de licenciatura do UNISAL, Lorena- estendendo o conhecimento para além da sala de aula. **Revista de Ciências da Educação**, 31 Dec. 2013. DOI 10.19091/reced.v1i29.288. Disponível em: <http://revista.unisal.br/ojs/index.php/educacao/article/view/288>.

RAMOS, M. H. M.; OLIVEIRA, R. de. ANÁLISE DA APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DA SALA DE AULA INVERTIDA NO ENSINO DE FISIOLOGIA HUMANA / ANALYSIS OF THE APPLICATION OF THE INVERTED CLASSROOM METHODOLOGY IN HUMAN PHYSIOLOGY TEACHING. **Brazilian Journal of Development**, vol. 7, no. 1, p. 9375–9387, 2021. DOI 10.34117/bjdv7n1-635. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/23710/19046>.

REIS, F. E., HENZ, G. L., STROHSCHOEN, A. A. G. A metodologia da problematização no ensino da biologia estudo da Leishmaniose. **Kiri-kerê - Pesquisa em Ensino**, no. 6, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/kirikere/article/view/21561>

STRELAN, P.; OSBORN, A.; PALMER, E. The flipped classroom: A meta-analysis of effects on student performance across disciplines and education levels. **Educational Research Review**, vol. 30, p. 100314, Jun. 2020. DOI 10.1016/j.edurev.2020.100314. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1747938X19301599>.

WALKER, S. E. Active learning strategies to promote critical thinking. **Journal of athletic training**, vol. 38, no. 3, p. 263–7, Jul. 2003. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16558680>.

CAPÍTULO 3

AS BARREIRAS A SEREM SUPERADAS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE MULTIPLICAÇÃO E DIVISÃO PARA ALUNOS DO 5º ANO

*THE BARRIERS TO OVERCOME IN THE TEACHING
AND LEARNING PROCESS OF MULTIPLICATION
AND DIVISION FOR 5TH GRADE STUDENTS*

Érica Correa Costa Lima¹

DOI: 10.46898/rfb.9786558891000.3

1 Professora de Língua Portuguesa e Inglesa e suas respectivas literaturas pelas Faculdades Integradas da Terra de Brasília (FTB/DF) e Pedagoga pela Faculdade de Ciência de Wenceslau Braz (FACIBRA/PR). Especialista em Linguística pelas Faculdades Integradas da Terra de Brasília/DF, em Docência do Ensino Profissional e Superior e em Gestão e Orientação Educacional pela UNEB/DF. Atualmente leciona Língua Portuguesa na Secretaria de Educação do Estado do Distrito Federal. E-mail: ehtona@gmail.com

RESUMO

Este estudo consiste em analisar a importância do ensino no processo de interpretação e raciocínio lógico, nas áreas de multiplicação e divisão, com os alunos do 5º ano, em uma escola pública situada na cidade de Ceilândia Sul, região administrativa de Brasília / DF. A partir de atividades realizadas em sala de aula, com o objetivo de desenvolver a ludicidade, o pensamento concreto e o raciocínio lógico, pode-se perceber por que tantos alunos chegam ao último ano do ensino fundamental I ainda com dúvidas e sem conseguir assimilar os conhecimentos de multiplicação e divisão em situações do cotidiano. Para isso, alguns autores foram consultados, foi posto em prática os conhecimentos adquiridos no curso “Consolidando Saberes” – ofertado pela GFAI, em parceria com a UnB e várias atividades lúdicas foram aplicadas ao longo das aulas. Partindo deste pressuposto, neste estudo será possível demonstrar algumas barreiras encontradas pelos educandos no aprendizado de tais conteúdos, bem como apresentar algumas propostas para favorecer o desenvolvimento de tais conhecimentos.

Palavras-chave: Matemática – Desafio – Lógica.

ABSTRACT

This study consists of analyzing the importance of teaching during the process of interpreting and reasoning, in the areas of multiplication and division, with 5th grade students from a public school located in the city of Ceilândia Sul, administrative region of Brasília/DF. It aims to develop the ludic, concrete thinking and logical reasoning through multiplication and division activities in daily routine situations. In order to do so, some authors were consulted, practices from the course “Consolidating Knowledge” – offered by GFAI, in a partnership with the University of Brasília, were offered and many ludic activities were applied throughout the classes. Based on this presumption, in this study it will be possible to corroborate, by the research and observation of the results, that some barriers found by students during the learning process of such contents might be outlined, as well as it is possible to find out proposals which may support the development of such knowledge.

Keywords: Mathematics. Ludic. Logic.

1 INTRODUÇÃO

Foi percebido por mim, professora Érica Correa Costa Lima, que os alunos de uma determinada turma do 5º ano iniciaram o ano letivo com acentuada dificuldade em relacionar informações matemáticas que envolvessem interpretação e

raciocínio lógico, principalmente com os cálculos de multiplicação e divisão nos exercícios trabalhados durante aulas. Após várias indagações a respeito do porquê de tantas barreiras na hora de efetuar as atividades escolares e muitas reuniões com as coordenadoras que orientavam os trabalhos desenvolvidos e após iniciar o curso: “Consolidando Saberes”, surgiu o interesse e a necessidade de se aprofundar os estudos e pesquisas sobre os tipos de atividades que melhor ajudariam a desenvolver o entendimento lógico matemático dos alunos.

Diante desse cenário, o objetivo deste artigo é evidenciar um posicionamento crítico sobre como acontece o ensino de matemática pelos professores, analisar como ocorrem os processos de formação do pensamento dos alunos de 5º ano e de que forma devem ser desenvolvidas as atividades para que elas se tornem mais prazerosas e façam os alunos desenvolverem seus conhecimentos de forma mais estimulante e lúdica.

Já durante o curso, foi decidido que, durante a aplicação das atividades, seria optado por realizá-las sempre concomitantemente com as aulas do curso “Consolidando Saberes” e trabalhar com os alunos em grupos ou duplas, nunca sozinhos, por acreditar que em conjuntos eles poderiam se valer da troca de informações e experiências prévias para facilitar a assimilação e aprendizado do conteúdo.

A formação das crianças e dos jovens ocorre por meio de sua participação na rede de relações que constitui a dinâmica social. É convivendo com pessoas, seja com adultos ou com seus colegas – grupos de brinquedos ou de estudo –, que a criança e o jovem assimilam conhecimentos e desenvolvem hábitos e atitudes de convívio social, como a cooperação e o respeito. Daí a importância de grupo como elemento formador. (HAYDT, 2006:55)

As análises dos resultados das atividades trabalhadas com os alunos durante o 3º bimestre evidenciaram a presença de dificuldades, denominadas neste estudo como dificuldades recorrentes, que persistiram durante anos anteriores, considerados menos graves do que era esperado e da defasagem de uma didática inovadora por parte do professor que estimulasse o pensamento da criança.

É preciso acabar com a crença de que o domínio do conteúdo basta para a formação do professor. Ele precisa saber fazer com que o aluno aprenda. O bom aluno é aquele que sabe pesquisar, argumentar. Importam as competências, não os conteúdos. (...) A questão não é o que ensinar, mas como. (...). Ver é um aprendizado, assim como ouvir, falar e ler. A informação está na internet, o professor precisa estimular a produção de conhecimentos. O aluno não pode ser o espectador, ele deve ser o ator na situação de aprendizagem. (MOSÉ, 2013:181, 182)

Percebe-se, portanto, que as atividades desenvolvidas pelo professor, em sala de aula, precisariam também analisar alternativas de superação das dificuldades, observando estratégias mais atrativas aos alunos, para oferecer aos processos de

aprendizagem deles, opções mais efetivas. Acredita-se que assim, eles teriam a oportunidade de pensar e criar suas próprias problemáticas que envolvessem a resolução de problemas no cotidiano.

2 AVALIAÇÃO DE APRENDIZAGEM

Para tanto, foram considerados os resultados das atividades pedagógicas realizadas, sempre em sala de aula, na disciplina de Matemática, pelos alunos do 5º ano, na Escola Classe 19 da Ceilândia Sul, escola pública do Distrito Federal. Essas atividades foram realizadas em conjunto com o conteúdo próprio do 5º ano e o livro didático “Projeto Buriti: matemática: anos iniciais – 5º ano”, visando a complementação um do outro.

Durante o período do 3º bimestre foram realizadas várias atividades, algumas em grupos com 4 ou 5 alunos e outras em duplas com o propósito de alcançar alguns objetivos da aprendizagem, tais como, elaboração de situações problemas por meio de discussões que poderiam ser discutidas através da construção de conjecturas e discussão de ideias, promovendo o desenvolvimento da capacidade de argumentação em diferentes níveis do saber; identificar a ideia associada à operação efetuada; refletir sobre o resto encontrado em algumas situações da divisão; e principalmente mobilizar conhecimentos de outras operações para apoiar a resolução de situações propostas durante as aulas. Pois de acordo com Carvalho (2010) a divisão faz parte do campo multiplicativo. E os problemas que envolvem a divisão podem conter diferentes ideias, como distribuição e quotição, por isso deve englobar também os conhecimentos da multiplicação.

Aula 01

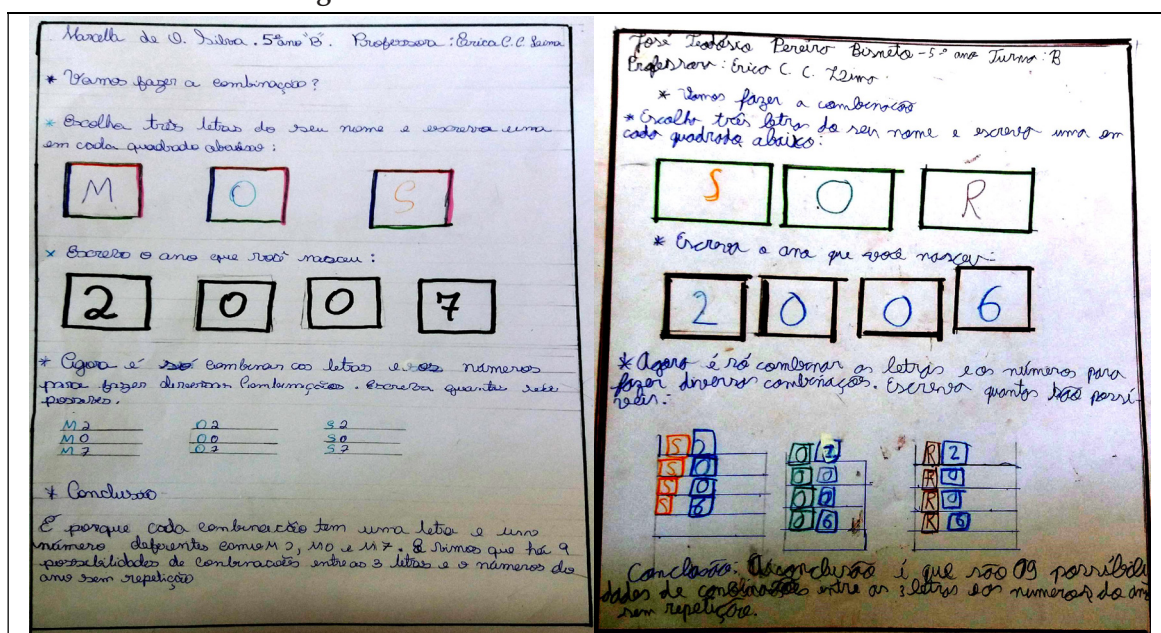
Na primeira aula, foi desenvolvido uma atividade que utilizasse a multiplicação desvinculada da ideia de adição.

Geralmente quando o professor apresenta a multiplicação para seus alunos ele trabalha com a ideia de que a multiplicação é a forma mais simples de trabalhar a adição. O que é verdade. Uma das ideias da multiplicação é a soma consecutiva de parcelas iguais, mas há outras situações que nos remetem ao raciocínio multiplicativo. (CARVALHO, 2010:27)

Seguindo a seguinte situação: divisão a turma em 11 duplas, já que os estudantes possuem uma quantidade par de alunos em sala de aula e cada dupla tinha que escolher três letras de seu nome e o ano de seu nascimento. Após, eles tinham que realizar todas as combinações possíveis de letras e números, sem repetições.

Os alunos precisaram fazer a distribuição/combinção através da técnica do “chuveirinho” para conseguir chegar a todas as combinações possíveis. Foi observado que alguns estudantes simplesmente não entenderam esse processo de combinação de letras e números e o porquê desta atividade e não se sentiram muito atraídos por ela, então foi necessária uma intervenção para lhes mostrar que essas combinações representavam opções de possibilidades de combinações de elementos no grupo escolhido. Tratava-se de possibilidades em uma situação simples, que finalizaria em identificar resultados seguros em situação de sorte para eles continuarem motivados com a atividade e realizá-las conforme registro abaixo:

Fotografia 1 – Análise combinatória de letras e números



Fonte: Própria (2017)

Alguns perceberam, ao final da tarefa, que, como tinha o número 0 que se repetia no ano de nascimento, eles precisavam desconsiderar uma combinação por não poder repetir os resultados.

Aula 02

Na segunda aula, foi trabalhado um desafio mental baseado em uma atividade pesquisada na internet, “O desafio com os palitos”, no site www.matematicazup.com.br. Essa atividade poderia ser realizada com palitos de picolé ou de fósforo e consistia em retirar e/ou mover alguns palitos para formar outras formas geométricas.

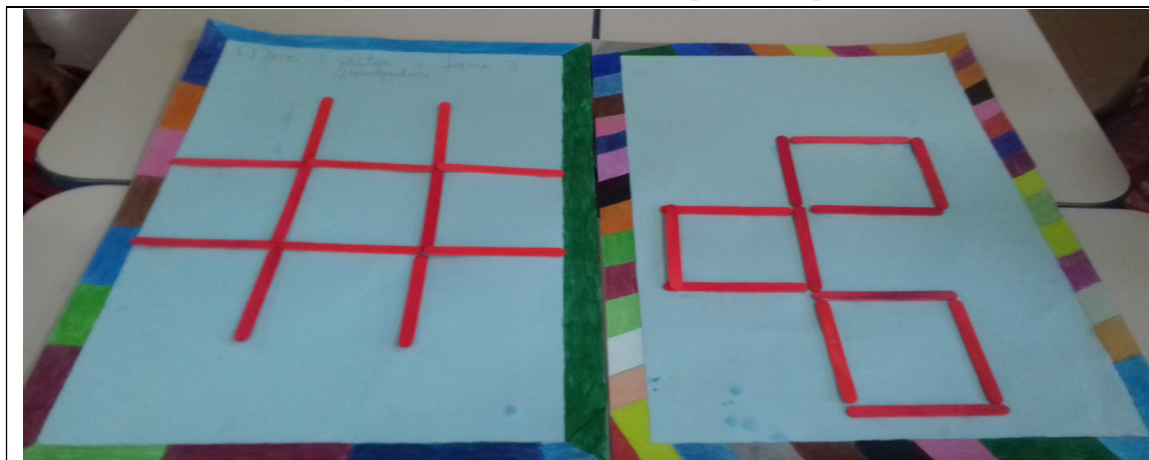
Ela foi escolhida com o objetivo de estimular o pensamento lógico dos alunos; aproximá-los do conteúdo de formas geométricas estudado na escola; estimular a organização, atenção e concentração; estimular a criatividade; e fortalecer a autoes-

tima, uma vez que o medo de errar acabou sendo substituído pela vontade de acertar.

Foi proposto aos alunos que se organizassem em grupos de 4 a 5 alunos. A dinâmica durou toda a aula, muitos estudantes afirmaram que não existia uma resposta ou não tinha como chegar ao resultado do desafio, a maioria deles permaneceram com o mesmo raciocínio, que não era possível ter um quadrado menor dentro de um maior querendo até mesmo desistir do desafio, em algumas situações foi preciso uma interferência com esclarecimentos sobre formas do quadrado para eles poderem chegar ao resultado, em outros casos apenas os incentivamos a não desistirem e logo eles perceberam os movimentos necessários para alcançarem o objetivo final.

Para que haja uma aprendizagem efetiva e duradoura é preciso que existam propósitos definidos e autoatividade reflexiva dos alunos. Assim, a autêntica aprendizagem ocorre quando o aluno está interessado e se mostra empenhado em aprender, isto é, quando está motivado. É a motivação interior do aluno que impulsiona e vitaliza o ato de estudar e aprender. Daí a importância da motivação no processo ensino-aprendizagem. (HAYDT, 2006:75)

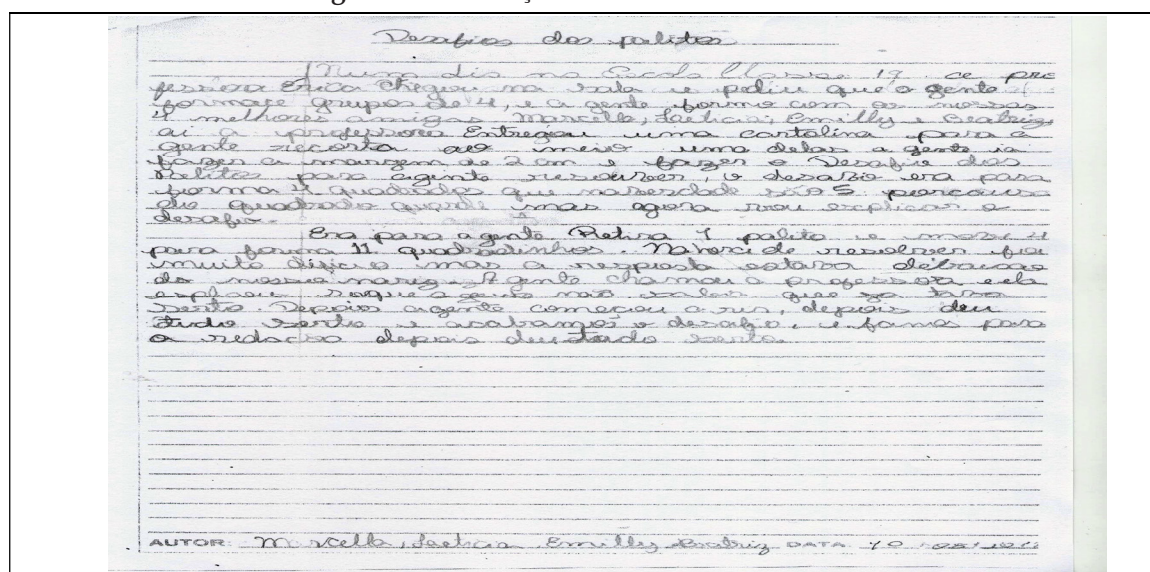
Fotografia 2 - Desafio mental com palitos de picolé



Fonte: Própria (2017)

Ao final da aula, eles estavam muito empolgados com o jogo e o expuseram, de forma escrita o que puderam aprender nesta atividade e o que mais gostaram dela.

Fotografia 3 – Descrição da dinâmica desenvolvida



Fonte: Própria (2017)

Aula 03

Já na terceira aula de desafio, foi possível perceber que os alunos já estavam empolgados e ansiosos para saber qual seria o desafio do dia. Foi notado que eles se mostravam muito mais estimulados e que estavam realizando cálculos escritos e mentais com mais rapidez e facilidade, assim como já estavam fazendo assimilações dos conteúdos aprendidos em sala de aula sem perceber.

O desafio foi baseado na atividade presente no livro didático “A conquista da Matemática”, de José Ruy Giovanni Júnior, em que os alunos precisariam efetuar vários cálculos de multiplicação para achar a resposta. Eles receberam dois círculos, cada um com um número central e outros números no meio e pequenos círculos coloridos nas extremidades, eles tinham que descobrir os segredos das cores, mas para isso precisariam realizar uma série de cálculos que envolviam multiplicação e divisão.

Apesar de ficarem excitados com o jogo de enigma das cores, eles não sabiam que tipo de operações deveriam fazer. Os alunos, nesse momento, apresentaram certa dificuldade em compreender o que acontecia para fazer um número aumentar ou diminuir de quantidade. Muitos não conseguiram associar as informações com a pista que tinha em cada círculo. Foi preciso explicar que eles deveriam analisar o círculo de dentro para fora.

Eles também foram questionados sobre o que acontecia entre o número de dentro com o do meio? Qual situação matemática fazia um número aumentar ou diminuir de quantidade?

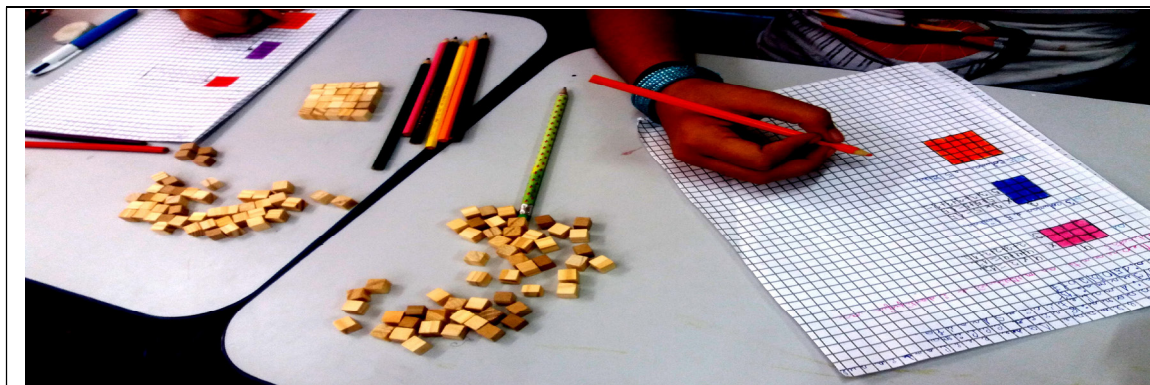
Após essas indagações, eles começaram a identificar a ideia associada e a operação adequada para cada situação afim de efetuar os cálculos necessários, no caso da subtração e da divisão, que faziam o número diminuir, ser partido, quebrado ou distribuído; e nas operações de adição e de multiplicação que faziam a numeração aumentar e logo eles conseguiram encontrar as respostas corretas e descobrir o segredo das cores, que na verdade eram as respostas dos cálculos.

Apesar dos esforços na realização de atividades diferenciadas para desenvolvimento do pensamento e o raciocínio lógico dos alunos, alguns ainda demonstraram grande dificuldade de compreender o contexto durante a realização dos desafios, outros por não conseguirem desvincular as ideias de adição e multiplicação.

Aula 01

Érica Correa Costa Lima

Fotografia 5 - A utilização do material dourado como recurso didático na compreensão de cálculos matemáticos



Fonte: Própria (2017)

E a partir de experiências concretas e estruturadas do material dourado, eles conseguiram reduzir e alguns até eliminar as abstrações, e perceberam alguns possíveis erros que cometiam ao realizar uma operação que antes realizavam sem o uso do material;

Aula 02

Na segunda aula interventiva, a atenção foi para a divisão, com o intuito de fazê-los perceber e reconhecer a ideia associada à divisão e à operação propriamente dita; conhecer e entender a nomenclatura dos termos utilizados no algoritmo da divisão; refletir sobre questões de equivalência entre parte e todo; e exercitar o cálculo da divisão.

Como combinado anteriormente, foi criado uma situação problema em sala de aula, pois seguindo a ideia de Carvalho (2010) geralmente são com os problemas que os alunos mais se envolvem, por serem desafiadores.

Separados em dois grupos: meninas para um lado e meninos para outro, no meio da sala e colocados em três colchonetes, as meninas foram informadas que deveriam se separar e se distribuírem igualmente nos colchonetes. Após risos e empurra-empurra elas conseguiram se organizar e viram que, como eram 9 no total, ficaram dispostas em três trios e não sobrou ninguém fora dos colchonetes, resultando em uma divisão exata.

Fotografia 6 - Dinâmica envolvendo o conceito de divisão

Fonte: Própria (2017)

Já na vez dos meninos, eram 8 no total. Eles, deveriam se organizar nos três colchonetes, porém não estavam conseguindo. Primeiro, eles se organizaram em grupos de 4 alunos em 2 colchonetes, sobrando um colchonete vazio. Então perceberam que a distribuição não deu certo. Dado mais um tempo para pensarem e, logo depois, eles tentaram de outro jeito: colocaram 2 meninos em cada um dos 3 colchonetes e dois ficaram do lado de fora, então eles perceberam que sobrariam 2 meninos, dando uma divisão inexata.

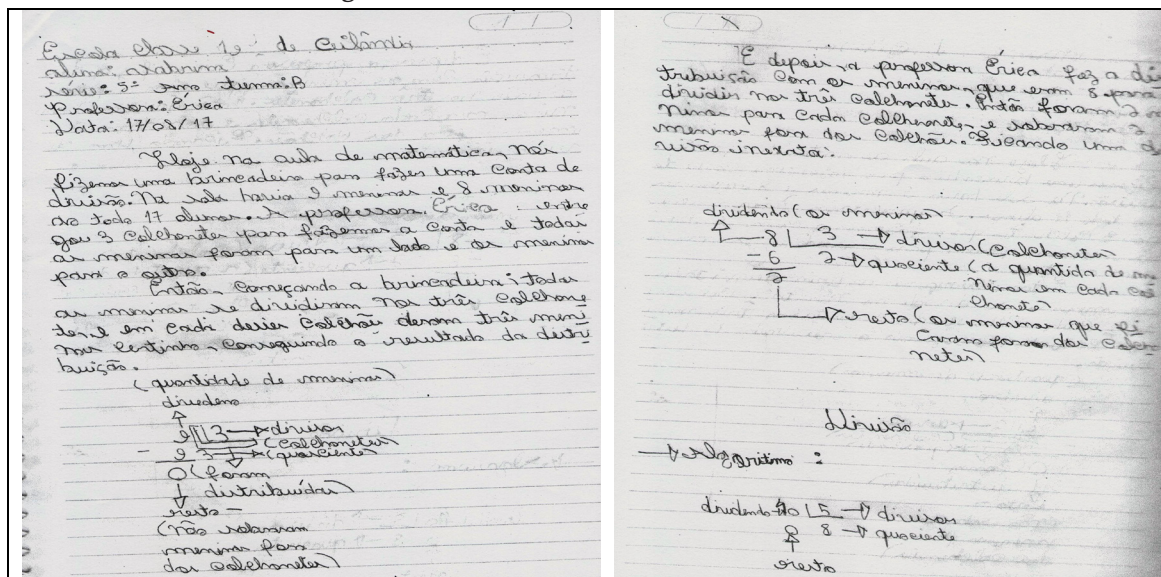
Fotografia 7 - Dinâmica envolvendo o conceito de divisão

Fonte: Própria (2017)

Após a dinâmica de grupo, foi explicado, no quadro, que a quantidade total de meninas e meninos a serem distribuídas nos colchonetes representavam o termo “dividendo” na operação, que o total de colchonetes que receberiam as meninas e os meninos era o “divisor”, a quantidade de meninas e meninos recebidos em cada colchonete era o “quociente” e os 2 meninos que ficaram fora dos colchonetes eram o “resto” na divisão. E assim representamos juntos, professores e alunos, os dois

cálculos de divisão que eles tinham efetuado na dinâmica. No final, eles produziram um texto descritivo, resumindo a atividade de grupo realizada e a conclusão que chegaram com a aula.

Fotografia 8 - Descrição da dinâmica desenvolvida



Fonte: Própria (2017)

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos dados que foram expostos e analisados nesta pesquisa, depreen-
de-se a necessidade de retomar alguns desafios que foram encontradas pelos alunos
no aprendizado de multiplicação e divisão ao longo da vida escolar até chegar ao
5º ano.

Foi visto que o conteúdo de matemática, quando introduzido de forma lúdica,
possibilita a entrada do educando em um universo fascinante de saberes, curiosi-
dades e conhecimentos. Entretanto para que isso seja possível, é importante que
a educação deixe de promover práticas de ensino tradicionais, muitas vezes, até
mesmo por nós professores que acabamos reproduzindo o que aprendemos e como
aprendemos. Enxergando a criança como simples receptor, não considerando seus
aspectos socioculturais e cognitivo e excluindo sua interação com universo do con-
teúdo e da prática que a cerca com ensino mecânico voltado a apenas repetições.

Percebe-se aqui que desenvolver o interesse matemático deve ser um pro-
cesso constante, ininterrupto e muito importante, que começa muito cedo, desde a
educação infantil, aperfeiçoa-se nas séries iniciais e continua pela vida inteira. Por
isso a importância de aulas mais atrativas e desafiantes por parte de nós profes-
sores.

Neste trabalho foi exibido diferentes possibilidades de lições mais atrativas e desafiantes que obtiveram um resultado foi positivo. A cada aula realizada com estas atividades diferenciadas e lúdicas observava como os semblantes das crianças mudavam, como despertava o interesse nas questões de raciocínio lógico e nas resoluções das quatro operações, que anteriormente, não eram de interesse delas.

Enfim, o estudo do ensino da matemática é um campo de estudos muito amplo e exige do professor conhecimento, interesse e dedicação para saber adequar atividades lúdicas, gerando um momento propício de estímulo e conhecimento aos alunos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, Mercedes. **Números: conceitos e atividades para Educação Infantil e Ensino Fundamental I.** – Petrópolis, RJ: VOZES, 2010.

_____. **Problemas? Mas que problemas?!: estratégias de resolução de problemas matemáticos em sala de aula** – 4ª Ed. Petrópolis, RJ: VOZES, 2010.

GIOVANNI JÚNIOR, José Ruy. **A conquista da Matemática, 5º ano.** – 1ª Ed. – São Paulo: FTD, 2011.

HAYDT, Regina Célia C. **Curso de Didática Geral.** – 8ª Ed. – São Paulo: ÁTICA, 2006.

MOSÉ, Viviane. **A escola e os desafios contemporâneos.** – Org. e 2ª Ed. – Rio de Janeiro: CIVILIZAÇÃO BRASILEIRA, 2013.

RAMOS, Luzia Faraco. **Conversas sobre números, ações e operações: uma proposta criativa para o ensino de matemática nos primeiros anos.** – 1ª Ed. – São Paulo: ÁTICA, 2009.

ROCHA, Andrezza Guarsoni. **Projeto Buriti: matemática: ensino fundamental: anos iniciais.** – Obra coletiva concebida, desenvolvida, produzida e organizada. Ed. Moderna – 3ª Ed. – São Paulo: MODERNA, 2014.

Site: www.matematicazup.com.br – Desafio com palitos.

CAPÍTULO 4

A METODOLOGIA DA SALA DE AULA INVERTIDA PARA O ENSINO DE PORCENTAGEM

THE INVERTED CLASSROOM METHODOLOGY FOR PERCENTAGE TEACHING

Graciele Machado da Rocha¹
Jocilene Pupo Ribeiro²
Alcione José Alves Bueno³

DOI: 10.46898/rfb.9786558891000.4

¹ SEED-PR. gracimrocha26@gmail.com

² Universidade Estadual de Ponta Grossa. 0000-0001-7417-8096. ribeirojocilenep@gmail.com

³ Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 0000-0002-7058-887X alcioneab10@gmail.com

RESUMO

O presente artigo é relato de uma experiência, fruto da prática docente dos autores, que objetivou investigar a utilização da metodologia da sala de aula invertida no ensino sobre porcentagens, por meio da resolução de problemas. É uma pesquisa qualitativa participante, onde os sujeitos foram 28 alunos de uma turma do 7º ano de uma escola estadual. Ao final evidenciou-se que os alunos estavam acostumados ao modelo de ensino no qual o professor ensina e exemplifica o conteúdo, enquanto ele apenas assiste a aula. Desse modo, houve interesse por essa forma de trabalho. Entretanto, pontos positivos e negativos evidenciaram-se. Como positivo cita-se o interesse de muitos alunos e sua participação ativa no processo e como negativo a impossibilidade que muitos tiveram de acessar o conteúdo previamente. Mas considerando os resultados, é uma metodologia que se bem planejada e executada pode alavancar o ensino e a aprendizagem da área.

Palavras Chave: Sala de aula invertida. Ensino de Porcentagem. Relato de Experiência.

ABSTRACT

This article is an account of an experience, the result of the authors' teaching practice, which aimed to investigate the use of the inverted classroom methodology in teaching about percentages, through problem solving. It is a participatory qualitative research, where the subjects were 28 students from a 7th grade class at a state school. At the end, it was evident that the students were used to the teaching model in which the teacher teaches and exemplifies the content, while he only watches the class. Thus, there was interest in this form of work. However, positive and negative points were evident. As positive, the interest of many students is mentioned and their active participation in the process and as negative, the impossibility that many had to access the content previously. But considering the results, it is a methodology that if well planned and executed can leverage the teaching and learning of the area.

Keywords: Inverted classroom. Percentage Teaching. Experience report.

1 INTRODUÇÃO

A disciplina de matemática é obrigatória no ensino regular básico e tem suas fundamentações nos documentos oficiais que norteiam a Educação no Brasil (BRASIL, 1998). E baseando-se nos mais recentes documentos, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), defende que:

Os diferentes campos que compõem a Matemática reúnem um conjunto de ideias fundamentais que produzem articulações entre eles: equivalência, ordem, proporcionalidade, interdependência, representação, variação e aproximação. Essas ideias fundamentais são importantes para o desenvolvimento do pensamento matemático dos alunos e devem se converter, na escola, em objetos de conhecimento (BRASIL, 2017, p, 268).

E para atender a estes propósitos, a Matemática escolar deve utilizar uma linguagem que considere os aspectos concretos da realidade dos alunos, mas não deixando de ser um instrumento formal para a articulação da matemática com as demais ciências.

O movimento da educação matemática ganhou ênfase nos anos 70, pois até então acreditavam que a Educação dita tradicional era inadequada para o estudo da matemática. Para isto, propunham que a matemática devia envolver aspectos além dos teóricos, no intuito de desenvolver um aluno crítico e autônomo, e não apenas treiná-lo para uma simples aplicação de operações (ALVES et al., 2014).

E como apontam Carraher, Schliemann e Carraher (2001, p.11):

[...]quando alguém resolve um problema de matemática, estamos diante de uma pessoa que pensa. A matemática que um sujeito produz não é independente de seu pensamento enquanto ele a produz, mas pode vir a ser cristalizada e tornar-se parte de uma ciência [...] (CARRAHER; SCHLIEMANN & CARRAHER, 2001, p.11)

Apesar de estudos apontarem para um ensino mais ativo da matemática e que sirva para solucionar problemas da vida cotidiana, a metodologia utilizada muitas vezes se distancia deste pensamento. Neste sentido, entende-se que o uso de situações problemas, permite que o estudante se coloque a frente de uma situação, que pode ser vivenciada na vida real e busque meios para solucioná-la, criando estratégias e utilizando seus conhecimentos. A situação problema precisa desafiar o estudante, partindo de conhecimentos prévios atrelados ao desafio de algo novo, despertando a necessidade do aprendizado de novos conhecimentos para conseguir solucioná-la.

Deste modo, os conteúdos matemáticos criam significados, pois fornecem condições para resolver situações do dia-a-dia, e com isso é importante conhecer as regras matemáticas e como elas podem ser utilizadas, caso contrário se torna um conhecimento sem aplicabilidade.

Como é apresentado na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), (BRASIL, 2017), o objeto de conhecimento “Cálculo de porcentagem e representação fracionária” está previsto para o 5º Ano do Ensino Fundamental e no 6º Ano já se espera que o estudante calcule porcentagens sem uso da Regra de Três. Nas turmas de 7º ano

o objeto de conhecimento envolve juros e descontos: “Cálculo de porcentagens e de acréscimos e decréscimos simples”, correspondendo a habilidade:

(EF07MA02) Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, como os que lidam com acréscimos e decréscimos simples, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, no contexto de educação financeira, entre outros. (BRASIL, 2017, p. 307)

Este objeto de conhecimento facilita a integração com situações reais, pois está explícito em folders de lojas, anúncios de propagandas, facilitando a abordagem contextualizada de uma situação problema com as vivências dos estudantes, podendo tornar-se um conhecimento relevante para a vida.

Nesse sentido, a metodologia de sala de aula invertida, tem como objetivo apresentar o conteúdo ao estudante antes dele ser abordado em sala de aula. Ao se deparar com as atividades propostas em sala, ele possuirá uma noção de como resolvê-la, reduzindo a ansiedade frente ao um conteúdo novo, permitindo que organize seus pensamentos e apresente as suas dúvidas, podendo com isso, construir seu conhecimento.

2 METODOLOGIAS ATIVAS

A sala de aula invertida estimula o uso das metodologias ativas, em que o foco é a participação ativa dos alunos no processo de ensino e aprendizagem, onde, neste caso, o professor atua como mediador.

Nesse contexto, Barbosa e Moura (2013) colocam que as metodologias ativas ocorrem quando:

[...] o aluno interage com o assunto em estudo - ouvindo, falando, perguntando, discutindo, fazendo e ensinando - sendo estimulado a construir o conhecimento ao invés de recebê-lo de forma passiva do professor. Em ambiente de aprendizagem ativa o professor atua como orientador, supervisor e facilitador do processo de aprendizagem, e não apenas como fonte única de informação e conhecimento. (BARBOSA; MOURA, 2013, pag 55)

Dessa forma o aluno torna-se protagonista do seu aprendizado e na busca pelo conhecimento ele pode assistir vídeo-aulas e estudar por meio de livros e outros meios, mas sempre de modo orientado pelo professor. Ainda sobre o papel do professor, Moran (2015, p. 24) destaca que:

O papel do professor é mais o de curador e de orientador. Curador, que escolhe o que é relevante entre tanta informação disponível e ajuda a que os alunos encontrem sentido no mosaico de materiais e atividades disponíveis. Curador, no sentido também de cuidador: ele cuida de cada um, dá apoio, acolhe, estimula, valoriza, orienta e inspira. Orienta a classe, os grupos e a cada aluno. (MORAN, 2015, p. 24)

Na busca pelo conhecimento, o estudante conduz seus estudos e avança conforme desenvolve suas habilidades, tendo como ponto de apoio o professor, que corrige pensamentos errôneos e as dúvidas que persistirem. “[...] As metodologias ativas são pontos de partida para avançar para processos mais avançados de reflexão, de integração cognitiva, de generalização, de reelaboração de novas práticas” (MORAN, 2015, p.18).

Assim, os professores podem enriquecer suas aulas utilizando as metodologias ativas como: pesquisas, aula invertida, integração da sala de aula e atividades online, projetos integradores e jogos, acompanhando os avanços tecnológicos e promovendo uma geração de alunos conectados, com informações acessíveis e que convergem para a construção do conhecimento científico.

3 METODOLOGIA DA SALA DE AULA INVERTIDA

A pesquisa qualitativa participante vem de encontro à prática com a sala de aula invertida, que consiste em inverter a organização tradicional da aula, a ideia é que o aluno estude *a priori* o conteúdo através de meios interativos, e utilize o tempo na sala de aula para tirar dúvidas e realizar as atividades em grupo.

A prática da sala de aula invertida pode ser dividida em três momentos, antes, durante e depois da aula, onde professores e alunos desempenham papéis importantes, sendo ambos ativos no processo de ensino e aprendizagem (SCHMITZ, 2016).

O momento antes da aula consiste na preparação do material digital. Se esse material se refere à vídeo aula, Bergmann e Sams (2016) orienta que pode ser produzida pelo próprio professor ou reproduzida de terceiros, desde que seja previamente analisada, para atender aos objetivos do conteúdo a ser abordado e com duração máxima de 10 minutos.

Tendo o material organizado, é o momento de compartilhar com os alunos orientando-os a anotar dúvidas ou responder questões sobre o tema, fazer pausas e se necessário retomar diversas vezes de acordo com o ritmo de estudo de cada um.

Desse modo, durante o tempo em sala de aula, podem ser tiradas as dúvidas e realizar atividades em grupos, pois essa metodologia, visa colocar o estudante como protagonista do processo de aprendizagem, mas para que isso ocorra de maneira eficaz, durante a aula é necessário que professores e estudantes estejam preparados, os estudantes na questão de ter estudado o conteúdo em casa, e disposto a expor suas dúvidas e colaborar com os demais colegas durante as atividades, e que

o professor esteja pronto para sanar as dúvidas, assim como, acompanhar e avaliar os alunos durante as atividades em grupo.

Ao refletir sobre a aula, o professor avalia os resultados da aula verificando se precisa complementá-la, quais conceitos precisam ser retomados ou acrescentar novos tópicos. O aluno pode revisar os conteúdos e buscar novos desafios que são resolvidos utilizando esses conceitos.

A sala de aula invertida é uma metodologia nova, que vem ao encontro dos avanços tecnológicos e pode enriquecer o trabalho do professor e a aprendizagem dos alunos, estimulando a colaboração, interatividade e autonomia.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente trabalho relata uma experiência em sala de aula, utilizando a metodologia de Sala de Aula Invertida, aplicada no conteúdo sobre Porcentagem, em três aulas de matemática de uma escola estadual, em uma turma do 7º ano que tinha um total de 28 alunos. A pesquisa é qualitativa do tipo participante e teve como objetivo elencar os pontos positivos e negativos da metodologia de Sala de aula invertida na prática.

A pesquisa qualitativa possui um caráter exploratório que busca compreender e explicar as razões para determinados comportamentos e atitudes, ou seja, o porquê das coisas, não se preocupando com valores quantitativos (GERHARDT; SILVEIRA; 2009).

Dentre as pesquisas qualitativas temos a pesquisa participativa, ela traz como principal característica o envolvimento e identificação do pesquisador com as pessoas investigadas, sendo seu principal objetivo propor mudanças no grupo para melhorar a aprendizagem (GERHARDT; SILVEIRA; 2009).

Nessa pesquisa o professor realizou uma observação crítica e participante, sendo necessária a interação entre pesquisador/investigado. Para tal, foi preciso que o pesquisador ouvisse os investigados durante a busca de soluções, sem impor suas próprias concepções.

Gori (2006, p.115) ainda aponta alguns objetivos que podem ser alcançados na pesquisa participante, são eles:

- 1) promover a produção coletiva de conhecimentos, rompendo com o monopólio do saber e da informação;
- 2) promover a análise coletiva do ordenamento da informação e da utilização que dela se pode fazer;

- 3) promover a análise crítica, utilizando as informações para determinar as causas dos problemas e as possibilidades de solução;
- 4) estabelecer relações entre os problemas individuais e coletivos, funcionais e estruturais, como parte da busca de soluções coletivas aos problemas enfrentados.

Para que esse tipo de atividade aconteça de forma satisfatória, é necessário o professor orientar os alunos sobre o tempo dedicado aos estudos, e a importância de anotar suas dúvidas para que sejam posteriormente debatidas e esclarecidas em sala de aula. O trabalho em sala também requer atenção e interação entre professor/aluno e aluno/aluno, é nesse momento que o professor estará orientando os alunos e observando a participação de todos para a resolução das atividades.

Utilizando a sala de aula invertida como metodologia para ensinar o conteúdo de Porcentagem, foram realizadas atividades de resolução de problemas. Segundo Dante (2009, p. 56) ensinar a resolver problemas é:

[...] uma tarefa muito mais complexa do que ensinar algoritmos e equações. A postura do professor ao ensinar um algoritmo é, em geral, a de um orientador, que dá instruções, passo a passo, de como fazer. Na resolução de problemas ao contrário o professor deve funcionar como incentivador e moderador das ideias geradas pelos próprios alunos.

O autor também ressalta a importância de propor problemas desafiadores e com dados reais, considerando que uma das maiores dificuldades do aluno na resolução de um problema é compreender o texto. Outra ação importante do professor é não dar respostas diretas a perguntas como: o problema tem duas contas? Precisa subtrair ou somar? Pois com essas repostas o problema já estará resolvido.

De acordo com Dante (2009, p. 57):

[...] vamos pensar juntos, pense um pouco mais, é realmente o que o problema está pedindo para fazer? Discuta um pouco mais com seu colega, mostre ao seu colega como ele fez e peça que ele também lhe conte como planejou resolver o problema.

Dessa forma, a resolução de problemas permite ao aluno desenvolver estratégias que o auxiliam na solução de situações em que um ou mais elementos desconhecidos são procurados.

Assim, para desenvolver este trabalho, em um primeiro momento foi disponibilizado aos alunos o link de uma vídeo-aula sobre porcentagem¹, solicitando que os alunos não apenas assistam o vídeo mas que anotassem suas dúvidas, ou fizessem resumos.

¹ Disponível no link: < <https://www.youtube.com/watch?v=UWXm2Tkpgs> >. Acesso em 12 de junho de 2020.

Posteriormente em sala de aula, foi verificado que a maioria dos alunos não assistiram a vídeo aula, sendo que dos 28 alunos, apenas 9 assistiram e os demais alegaram falta de acesso à internet. No entanto também foi constatado certo desinteresse em dedicar um tempo em casa para estudar, resultando em falta de autonomia nos estudos, sendo necessário apresentar o vídeo na sala de aula.

Então, os alunos expuseram suas dúvidas sobre e também foram indagados pela professora a partir dos seguintes questionamentos: *Quanto representa o todo na porcentagem? Por que tem relação com fração? Qual o denominador da porcentagem? Por que simplificar a fração? Você lembra o que é simplificar? De que forma você resolveria os problemas propostos no vídeo?*

Como a vídeo-aula apresentou algumas situações-problema durante a explicação, foram propostas situações problemas que envolviam o cálculo do percentual de um gráfico de pizza de uma pesquisa estatística, cálculo do desconto e juros de produtos, para os alunos desenvolverem em duplas ou trios, sendo que durante o processo puderam tirar suas dúvidas e debater os resultados obtidos em cada situação, no seu próprio grupo e na sala toda. Nesse momento foi possível fazer uma avaliação oral e escrita dos alunos de acordo com sua participação para a solução dos problemas propostos.

Com a realização da atividade evidenciou-se alguns dados que a seguir estão descritos e discutidos.

5 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS DADOS

Os alunos estavam acostumados ao modelo de ensino no qual o professor ensina e exemplifica o conteúdo, enquanto ele assiste a aula fazendo alguns questionamentos durante a explicação, ou posteriormente quando testa seus conhecimentos por meio de atividade ofertadas pelo professor.

Após assistir o vídeo os alunos fizeram alguns questionamentos e constatações:

Aluno 1: Mas como simplifica as frações?

Aluno 2: Deste modo é mais fácil pois diminui os números da continha...

Aluno 3: Simplificando obtemos o mesmo resultado que o da regra de três?

Aluno 4: Qualquer porcentagem pode ser encontrada simplificando as frações?

Com isso, a professora esclareceu suas dúvidas e os deixou livres para que escolhessem o melhor caminho para resolver as questões. Durante a resolução dos problemas, os alunos demonstraram motivados e houve uma boa participação.

Por meio da observação nos grupos foi possível perceber que cinco alunos possuíam dificuldades nas operações básicas (multiplicação por dois algarismos, adição, divisão), apesar da retomada sobre o conceito de simplificação cinco alunos necessitaram de atendimento individualizado e um grupo não houve participação mútua. E apesar da intervenção da professora dois alunos não realizaram a atividade proposta.

Motivados, três alunos resolveram as atividades propostas e também ajudaram os colegas. Estes alunos interagiram sem timidez, expondo suas dúvidas e sempre questionando se estavam seguindo o caminho correto.

As dificuldades estão atreladas a interpretação dos problemas, devido à falta de atenção durante a leitura, retirando dados inválidos ou insuficientes para resolver o problema. A fragilidade no conhecimento das operações também comprometeu o avanço nos conteúdos, já que se fez necessário as retomadas para relembrar as regras matemática.

A avaliação foi realizada por meio da observação, e situações problemas envolvendo números até a classe das dezenas, para calcular a porcentagem efetivando o registro de como realizaram o cálculo.

Quanto a atividade escrita ficou perceptível que 5 (cinco) dos estudantes que assistiram ao vídeo, tentaram aprender os dois métodos de resolver os cálculos de porcentagem apresentados no vídeo e pela professora, enquanto que os demais permaneceram com o método que já conheciam.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sala de aula invertida é uma metodologia que visa inovar a forma de dar aula, substituindo/agregando a aula expositiva com recurso de quadro e giz. É preciso renovar nossas práticas e utilizar o avanço da tecnologia para sensibilizar os alunos para os estudos e torná-los sujeitos ativos da sua aprendizagem. Para isso, se faz necessário ampliar nossos estudos e dar início a essa nova metodologia, observando a longo prazo seus benefícios para os docentes e discentes. De acordo com os estudos realizados e a prática na sala de aula podemos citar alguns pontos e negativos utilizando essa metodologia:

Positivos:

- Estimular o trabalho colaborativo e uma aprendizagem interativa;
- Autonomia e disciplina nos estudos (o aluno se torna protagonista da sua aprendizagem);
- Melhor aproveitamento do tempo em sala para tirar dúvidas e realizar as atividades.

Negativos:

- O trabalho colaborativo pode se tornar negativo se não acompanhado durante as aulas, é necessário verificar se realmente há uma colaboração entre todos os integrantes do grupo, pois sempre terá aqueles alunos que só estão no grupo para “enrolar, conversar” ou pegar as repostas prontas, então é necessário estar atento durante a aula e verificando se todos estão participando;
- Falta de estudo do conteúdo disponibilizado (no caso a vídeo aula) por falta de acesso à internet ou o interesse em acessar a aula para estudar.

Considerando todas as situações relatadas é uma metodologia que se aplicada a longo prazo e de forma bem planejada e executada pode gerar muitos benefícios a todos os envolvidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, A. et al. Oficina sobre porcentagem e suas aplicações no cotidiano: relato de uma experiência pibidiana. In: IV ESCOLA DE INVERNO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E 2º ENCONTRO NACIONAL PIBID MATEMÁTICA, 2014, Santa Maria: RS. Anais [...]. Santa Maria: UFSM, 2014. p. 1-7. Disponível em: < http://w3.ufsm.br/ceem/eiemat/Anais/arquivos/ed_4/RE/RE_Alves_Aline.pdf >. Acesso em 25 fev. 2021.

BARBOSA, E. F.; MOURA, D. G. Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica. B. Tec. Senac, Rio de Janeiro, v. 39, n.2, p.48-67, maio/ago. 2013. <Disponível em: < <https://bts.senac.br/bts/article/view/349/333> >. Acesso em 25 fev. 2021.

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

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Proposta preliminar. Abr. 2016b. Disponível em: <Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf >. Acesso em 25 fev. 2021.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/SEB, 2017, 396 p.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRAYNER, A. R. A.; MEDEIROS, C. B. Incorporação do tempo em SGBD orientado a objetos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE BANCO DE DADOS, 9., 1994, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: USP, 1994. p. 16-29.

CARRAHER, T.; SHLIEMANN, A. L.; CARRAHER, D. Na vida dez, na escola zero. 11 ed. São Paulo: Cortez, 2001.

DANTE, L.R. **Formulação e resolução de problemas de matemática: teoria e prática**. São Paulo: Ática, 2010.

GERHARDT, T. E; SILVEIRA, D.T. **Métodos de pesquisa**. Editora da UFRGS, 2009.

GORI, R. M. A. **Observação participativa e pesquisa-ação: aplicações na pesquisa e no contexto educacional**, 2006. Disponível em: < <https://www.revistas.ufg.br/rir/article/download/20329/19142/0> >. Acesso em 22 fev. 2021.

MORAN, J. **Mudando a educação com metodologias ativas**, 2015. Disponível em: < http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf >. Acesso em 20 fev. 2021.

SCHMITZ, E. X. S. **Sala de Aula Invertida**: uma abordagem para combinar metodologias ativas e engajar alunos no processo de ensino-aprendizagem. Disponível em: < <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/12043> >. Acesso em 20 fev. 2021.



CAPÍTULO 5

O ENSINO DE QUÍMICA E A EXPERIMENTAÇÃO: UMA PESQUISA EXPLORATÓRIA COM PROFESSORES

*CHEMISTRY TEACHING AND EXPERIMENTATION:
AN EXPLORATORY RESEARCH WITH TEACHERS*

Geyci de Oliveira da Silva Colognesi¹
Bruna Jamila de Castro²

DOI: 10.46898/rfb.9786558891000.5

¹ Universidade Estadual de Londrina. <https://orcid.org/0000-0001-8372-1644>. geyci_colognesi2@hotmail.com

² Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP-Ourinhos). <https://orcid.org/0000-0003-3073-0330>. bruna.jamila@unesp.br

RESUMO

A pesquisa apresentada neste capítulo teve como objetivo analisar a utilização da Experimentação no processo de ensino-aprendizagem de Química na Educação Básica. Trata-se de um estudo exploratório realizado junto a 26 professores que atuam no Estado do Paraná. A coleta de dados foi realizada por meio de um questionário e contou com 15 questões, de múltipla escolha e dissertativas, e foi dividido em duas etapas: a) Formação inicial e continuada e experiência docente, que buscava identificar elementos da formação dos professores e campo de atuação; b) Utilização da Experimentação no processo de ensino-aprendizagem de Química na Educação Básica, cujo intuito foi levantar quais são as atividades experimentais desenvolvidas, quais conteúdos do currículo são trabalhados, bem como as dificuldades dos professores no desenvolvimento desta abordagem. Para análise dos dados utilizou-se a Análise de Conteúdo. Como resultado constatou-se que fatores como deficiências na formação inicial e continuada do professor, a experiência docente, a falta de infraestrutura básica dos laboratórios e a escassez de recursos didáticos nas instituições de ensino, influenciam diretamente na utilização da experimentação no Ensino de Química na Educação Básica. Conclui-se, neste sentido, que para a Experimentação ser adotada de forma eficiente e significativa na Educação Básica, ocorra uma reformulação na formação dos professores de Química, em especial quando aos conhecimentos referentes ao caráter investigativo e problematizador desta abordagem. Além disso, é essencial que haja uma base de recursos físicos nos laboratórios das escolas, assim como suporte técnico para o professor.

Palavras-chave: Atividades Experimentais. Educação Básica. Conhecimento científico.

ABSTRACT

This chapter aims to present a research whose objective was to analyze the use of Experimentation in the teaching-learning process of Chemistry in Basic Education. This is an exploratory study conducted with 26 teachers who work in the state of Paraná. Data collection was performed through a questionnaire and consisted of 15 questions, multiple choice and essays, and was divided into two stages: a) Initial and continuing education and teaching experience, which sought to identify elements of teacher education and field of acting; b) Use of Experimentation in the teaching-learning process of Chemistry in Basic Education, which aimed to survey what are the experimental activities developed, what curriculum contents are worked on, as well as the difficulties of teachers in developing this approach. For data analysis we used Content Analysis. As a result it was found that factors such

as deficiencies in initial and continuing teacher education, teaching experience, lack of basic laboratory infrastructure and scarcity of teaching resources in educational institutions directly influence the use of experimentation in Chemistry Teaching in Basic education. In this sense, it is concluded that for the Experimentation to be adopted efficiently and significantly in Basic Education, there is a reformulation in the formation of chemistry teachers, especially regarding the knowledge regarding the investigative and problematizing character of this approach. In addition, it is essential to have a physical resource base in school laboratories, as well as technical support for the teacher.

Keywords: Experimental Activities. Basic Education. Scientific knowledge.

1 INTRODUÇÃO

Um dos grandes problemas observados no processo de ensino-aprendizado de Química nos níveis Fundamental e Médio da Educação Básica é o desinteresse dos alunos. De acordo com Mortimer, Machado e Romaneli (2000), tal problema é decorrente principalmente da metodologia de ensino utilizada pelo docente, fundamentada na memorização de conceitos e regras, aplicação de fórmulas na resolução de atividades, muitas vezes desvinculados do cotidiano/realidade do aluno, ou seja, descolado de suas origens científicas e de qualquer contexto social ou tecnológico.

Essa abordagem tradicional centra-se no ato de transferir conhecimento em uma via de mão única, do professor, que deteria os conhecimentos, para o aluno, que não os possuiria, e que por sua vez deveria decorá-los para logo serem conferidos pelo professor. O resultado é uma memorização mecânica de conceitos, algo supérfluo e vazio na vida do aluno, que pouco ou nada acrescentam para o desenvolvimento de sua aprendizagem e para prepará-lo para questionar a realidade em que está inserido (MOREIRA, 2006; FREIRE, 2000). Isso leva os alunos muitas vezes a indagar-se sobre qual a importância do estudo da Química.

Tendo em vista este problema, nas últimas décadas surgiram diversas abordagens alternativas para tornar o processo de ensino-aprendizagem mais significativo, dentre elas destaca-se a Experimentação. Segundo Merçon (2003), este tipo de abordagem é fundamental para a construção do conhecimento, para a formação de conceitos, a adequação à realidade do aluno através da contextualização dos conteúdos químicos e suas aplicações tecnológicas nos âmbitos social, histórico, público e ambiental.

Mas qual seria a opinião dos professores de química quanto à utilização da Experimentação? Que conteúdos do currículo de Química na Educação Básica se têm trabalhado por meio desta abordagem? Quais são as atuais dificuldades do professor quanto à utilização da Experimentação?

Na tentativa de elucidar estas e outras questões esta pesquisa exploratória tem o objetivo de analisar a utilização da Experimentação no processo de ensino-aprendizagem de química na Educação Básica. Com isso esperamos evidenciar a atual realidade das ações de atividades experimentais em química na Educação Básica no Estado do Paraná, bem como levantar quais são as atividades desenvolvidas pelos professores destinadas ao ensino experimental de Química, quais conteúdos do currículo são trabalhados e a contribuição desta metodologia para a melhoria do ensino de química nas escolas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A Experimentação no Ensino da Química

Segundo as Orientações Curriculares para o ensino da Química no Ensino Médio (BRASIL, 2006), os processos de construção do conhecimento escolar devem possibilitar a inter-relação dinâmica de conceitos cotidianos e químicos, de saberes teóricos e práticos, em uma articulação capaz de ajudar os estudantes no estabelecimento de relações entre conhecimentos e sua realidade social. Todavia, é comum observarmos nas aulas de Ciências, Química, Física e Biologia um processo de ensino-aprendizagem pautado na exposição e memorização, sem relação com a vida prática cotidiana dos estudantes (NARDI, 2009; NANNI, 2004). Isso torna as Ciências da Natureza e suas Tecnologias muitas vezes ininteligíveis, ou seja, aquém da compreensão da maioria dos estudantes (BINSFELD; AUTH, 2011).

Para mudar esta realidade surgem diversas estratégias de ensino, dentre as quais se destaca a Experimentação, que representa, segundo diversos pesquisadores (MERÇON, 2003; ROSITO, 2008; GUIMARÃES, 2009; OLIVEIRA, 2010; SILVA, 2011; EDVARGUE JÚNIOR; PARREIRA, 2016; para citar alguns), uma alternativa potente para um processo ensino-aprendizagem de Química mais significativo/efetivo.

A experimentação pode ser uma estratégia eficiente para a interação direta com o objeto de estudo, tornando a aula mais viva e próxima da realidade cotidiana (EDVARGUE JÚNIOR; PARREIRA, 2016). Oportuniza a criação de problemas reais que permitem a contextualização e o estímulo de questionamento de investigação (GUIMARÃES, 2009). Como argumenta Piaget (2007), com a simulação de situações

reais, que envolvem os conceitos trabalhados e/ou a serem aprendidos, estabelece-se uma relação de completude, possibilitando, a criação de modelos mentais mais apropriados ao conhecimento científico.

Segundo Alvez Filho (2000) o uso de atividades experimentais nas aulas de Química deve ter a intenção de pôr em prática hipóteses e idéias, através do contato direto dos aprendizes com o objeto de estudo, manipulando materiais e/ou equipamentos sobre os fenômenos presente no seu dia a dia, sendo capazes de aplicá-los ou relacioná-los com o cotidiano. O que condiz com a dimensão investigativa que devem ser desenvolvidas no Ensino das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, como indica a Base Nacional Comum Curricular (BNCC):

Nessa etapa da escolarização, ela [dimensão investigativa] deve ser desencadeada a partir de desafios e problemas abertos e contextualizados, para estimular a curiosidade e a criatividade na elaboração de procedimentos e na busca de soluções de natureza teórica e/ou experimental. [...] Vale a pena ressaltar que, mais importante do que adquirir as informações em si, é aprender como obtê-las, como produzi-las e como analisá-las criticamente (BRASIL, 2018, p.551).

Cabe destacar ainda que a experimentação não deve ser usada apenas para validar uma teoria, mas deve permitir a interação do estudante com os modelos, problematizando os conhecimentos de forma crítica, dinâmica e dialógica (GONÇALVES; GALIAZZI, 2004).

Como argumenta Bizzo (2002, p. 75) “o experimento, por si só não garante a aprendizagem, pois não é suficiente para modificar a forma de pensar dos alunos, o que exige acompanhamento constante do professor”. Em outras palavras, o professor desempenha um papel fundamental na atividade de experimentação, é ele que irá instigar a formulação de questões, identificar informações ou variáveis relevantes, ajudar os alunos a propor e testar hipóteses, assim como elaborar argumentos e explicações viáveis cientificamente, entre outras (PEREIRA, 2010).

Em síntese, pode-se dizer que a experimentação, quando bem desenvolvida, possui um papel fundamental no ensino de Química, pois aumenta a capacidade de aprendizado e o desenvolvimento cognitivo dos alunos e desperta um forte interesse pela disciplina (SILVA et al., 2009).

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa é um estudo exploratório acerca da utilização da Experimentação no processo de ensino-aprendizagem de Química na Educação Básica na atualidade. Este tipo de pesquisa tem por objetivo conhecer a variável de estudo tal como se apresenta, seu significado e o contexto onde ela se insere (QUEIRÓZ, 1992).

É planejada com o objetivo de proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. É justamente isso que buscamos com esta investigação (GIL, 2002).

A coleta de dados foi realizada por meio de um questionário online (Apêndice A), da plataforma *Google* formulário, um serviço gratuito, que possibilita a criação e formatação de formulários de pesquisa, bem como a divulgação e tabulação dos dados de forma simples e rápida (GOOGLE, 2019). O questionário contou com 15 questões, de múltipla escolha e dissertativas, e foi dividido em duas etapas: a) Formação inicial e continuada e experiência docente, que buscava identificar elementos da formação dos professores e campo de atuação (com 9 questões); b) Utilização da Experimentação no processo de ensino-aprendizagem de Química na Educação Básica, cujo intuito foi levantar quais são as atividades experimentais desenvolvidas, quais conteúdos do currículo são trabalhados, bem como as dificuldades dos professores no desenvolvimento desta abordagem (com 6 questões). O link para o questionário, para participação voluntária, foi encaminhado para cerca de 50 docentes de Química que atuam no Estado Paraná, sendo efetivamente respondido por 26 docentes.

Para análise dos dados utilizamos a Análise de Conteúdo (BARDIN, 2011), que constituiu-se em 3 etapas: pré-análise; exploração do material; e, tratamento dos resultados e inferências. Na “pré-análise” realizamos uma leitura flutuante do acervo de respostas dos professores, o intuito foi apreender de uma forma global as idéias principais e os seus significados gerais, assim como a recorrência de alguns termos. Pode-se dizer que esta primeira etapa teve como objetivo uma organização inicial das ideias, de maneira a conduzir a um esquema para o desenvolvimento das operações posteriores (BARDIN, 2011).

Na segunda etapa, a “exploração do material”, efetuamos a categorização das respostas de cada uma das questões dissertativas. As categorias emergiram do contexto das respostas, obedecendo as regras de criação e classificação das categorias. A categorização foi temática, isto é, a análise foi realizada a partir da “frequência dos temas extraídos do conjunto de discursos, considerados dados segmentáveis e comparáveis” (BARDIN, 2011, p.222).

E, por fim, a terceira etapa, o “tratamento dos resultados e as inferências”, em que realizamos a descrição e discussão dos resultados, com a formulação de quadros, tabelas e gráficos para destacar elementos significativos. Também foi nesta etapa que buscamos relacionar os dados obtidos com a primeira parte dos questionários com os dados da segunda parte.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Primeiramente é interessante apresentar o perfil dos professores participantes da pesquisa quanto a sua formação e experiência profissional com base na análise dos dados da primeira parte do questionário.

Dos 26 professores participantes, 65,4% possuem formação inicial em Licenciatura em Química, 26,9% possuem Licenciatura e Bacharelado em Química e 7,7% possuem outra formação não relacionada a área. Verifica-se que a maioria dos professores, 92,3%, possuem formação específica e, portanto, tiveram oportunidade de conhecer na graduação as particularidades dos diferentes conteúdos da Química e os conhecimentos pedagógicos básicos para exercer a função de professor. Todavia, apesar da baixa ocorrência, nota-se que há docentes que atuam no Ensino de Química na Educação Básica no Estado do Paraná que não possuem formação na área. Segundo Censo Escolar (2015) quase a metade dos professores do Ensino Médio do País 46,3%, lecionam disciplinas para as quais não têm formação específica, dos 494 mil docentes cerca de 228 mil atuam em pelo menos uma disciplina para a qual não têm formação.

Assim, vale questionarmos se a formação desses profissionais garantiu-lhes subsídios necessários para lecionar outras disciplinas que não seja aquela de sua formação? E se estão tão bem preparados quanto os que possuem formação específica para tal área, já que os docentes possuem uma formação diferenciada daquele que passa de 4 a 5 anos estudando as especificidades da Química ao longo de sua formação.

Como afirma Freire (2000), é de suma importância que os professores saibam “o que ensinar, para quem ensinar, como ensinar e para que ensinar”, pois o ensino vai além do que é apresentado no livro, e nos conteúdos programáticos adotados pelas escolas. O professor precisa saber qual a finalidade do que está sendo discutido em sala, e como o conteúdo deve ser abordado, de forma que o aprendizado consiga alcançar todos os níveis de conhecimento. Como indica as Diretrizes Curriculares para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Química:

[...] o Licenciado em Química deve ter formação generalista, mas sólida e abrangente em conteúdos dos diversos campos da Química, preparação adequada à aplicação pedagógica do conhecimento e experiências de Química e de áreas afins na atuação profissional como educador na educação fundamental e média (BRASIL, 2002, p. 4).

A preparação dos professores constitui questão primordial de todas as reformas pedagógicas, pois enquanto ela não for resolvida de forma satisfatória, será

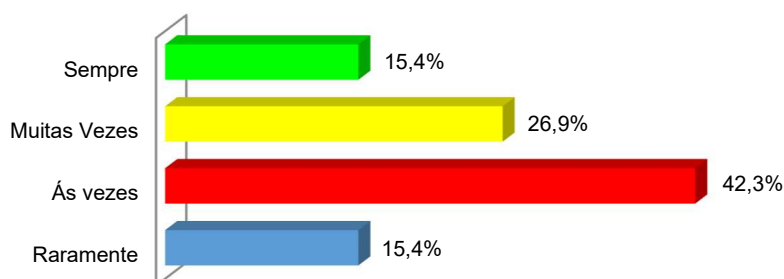
totalmente inútil organizar belos programas ou construir belas teorias a respeito do que deveria ser realizado (PIAGET, 1984). Neste sentido, buscou-se questionar os docentes também quanto à realização de cursos de pós-graduação, 69,2% respondeu que possui curso *lato sensu*, 61,5% apresenta ao menos uma especialização na área da Educação ou Ensino de Ciências. Os dados também apontam que 42,2% dos professores possui curso *stricto sensu*, 19,2% possuem mestrado acadêmico ou profissional também na área da Educação ou Ensino de Ciências. Segundo Alvarado-Prada, Freitas e Freitas (2010), as inovações pedagógicas implicam mudanças qualitativas nas práticas pedagógicas e a capacitação dos professores é a opção viável para atingir este objetivo, pois auxilia os educadores no processo de ensino-aprendizagem de seus alunos, na busca de novos conhecimentos teórico-metodológicos para o desenvolvimento profissional e a transformação de suas práticas pedagógicas. Essa diferença na qualificação dos professores parece ter relação estreita com a prática docente, como apontaremos mais adiante.

Outro ponto que julgamos ser importante investigar juntos aos professores é se estes obtiveram qualificação/preparação para a utilização da Experimentação no processo de ensino-aprendizagem durante sua formação inicial ou pós-graduação, e 61,5% responderam que sim. Quanto a formação continuada interrogamos os professores se nos últimos cinco anos eles participaram de algum curso com foco na Experimentação e se eles achavam que esses cursos os prepararam efetivamente para a utilização da Experimentação na Educação Básica. Um total de 69,2% respondeu que não participou de nenhum curso, 15,4% relatou que participou de ao menos 1 curso e 11,5% participou de 3 ou mais cursos. Destes professores que disseram ter participado de cursos acerca da experimentação, 63,3% relataram que os cursos oferecidos foram efetivos em prepará-lo, contudo, quando observamos as respostas da segunda parte do questionário, como a ideia que possuem da função das atividades experimentais, os tipos de conteúdos trabalhados e experimentos realizados com os alunos, assim como a frequência com que valem-se desta metodologia, percebemos que o discurso dos professores não corresponde com a prática.

Como podemos observar no Gráfico 1, a maioria dos professores não utiliza com frequência atividades experimentais nas suas aulas: 15,4% relataram que utilizam raramente e outros 42,3% apenas às vezes. Com o cruzamento dos dados do questionário podemos apontar que grande parte destes professores não tiveram a oportunidade de participar de cursos de formação continuada. Maldaner (2006) destaca que a formação continuada é extremamente importante para um aperfeiçoamento contínuo e possui vantagens como: proporcionar reflexões coletivas sobre a ação pedagógica levando em consideração o contexto da realidade escolar em que

estes professores estão inseridos; suplantando a distância que há entre esses professores e as contribuições que a pesquisa sobre o ensino de química tem a oferecer como melhoria do processo de ensino e aprendizagem; e por fim, preencher as lacunas existentes em virtude de uma formação inicial ancorada em currículos de cursos bacharéis.

Gráfico 1 - Frequência de utilização de atividades experimentais no processo de ensino-aprendizagem de Química na Educação Básica



Fonte: Elaborado pelas autoras

Quanto aos conteúdos curriculares de Química já trabalhados por meio de atividades experimentais destacou-se na resposta dos professores três conteúdos básicos: a) “Funções Químicas”, em especial as funções inorgânicas, como os ácidos e as bases. b) “Soluções”, como as misturas e os métodos de separação de misturas; e, c) “Reações Químicas”, como os conteúdos relacionados a termoquímica. Já os conteúdos básicos como “Velocidade das reações”, “Matéria”, “Equilíbrio químico”, “Ligação Química” e “Gases” aparecem com uma menor frequência na resposta dos professores, e alguns nem chegam a ser mencionados como é o caso da “Radioatividade”, como podemos observar na Tabela 1.

Tabela 1 - Conteúdos curriculares de Química abordados em atividades experimentais pelos professores participantes da pesquisa

Conteúdos Básicos de Química ¹	Frequência de Ocorrência
Equilíbrio químico	pH (4) Processos reversíveis(1)
Funções Químicas	Ácidos e bases (7) Funções inorgânicas (4) Funções orgânicas (4) Ácidos, Bases e Sais (2) Indicadores Ácido-Base (2) Óxidos (1) Sais inorgânicos (1)
Gases	Gases (1)
Ligação Química	Ligações químicas (2)
Matéria	Átomo (1) Estados da matéria (1) Estados físicos (1) Identificação dos metais (1) Modelo atômico de Bohr (1) Propriedades da matéria (1) Tabela periódica (1)
Reações Químicas	Termoquímica (5) Reações químicas (4) Oxi-redução (2) Cálculo estequiométrico (1) Eletroquímica (1) Estequiometria (1) Reações Endotérmica e Exotérmica (1) Reações inorgânicas (1) Reações orgânicas (1)
Soluções	Soluções (5) Misturas (3) Propriedades coligativas (2) Solubilidade (2) Concentração (1) Concentração de soluções (1) Densidade (1) Métodos de Separação (1) Misturas de substâncias químicas (1) Separação (1) Separação de misturas (1) Tipos de misturas (1) Tipos de separação (1) Titulação (1)

¹ Consideramos como “Conteúdos Básicos de Química” os sistematizados pelo Departamento de Educação Básica (DEB) do Estado do Paraná a partir das discussões realizadas com os professores nos eventos de formação continuada. Disponível em: <<http://www.quimica.seed.pr.gov.br/arquivos/File/ConteudosBasicosQuimica.pdf>>.

Velocidade das reações

Cinética química (4)
Cinética (3)
Velocidade das reações (2)

Fonte: Elaborado pelas autoras

Silva e Barboza (2008), em sua pesquisa acerca da formação continuada de professores, revelou que os docentes possuem um maior nível de dificuldade em trabalhar em sala de aula: Equilíbrio Químico, Estequiometria, Reações, Termoquímica, Cinética, Atomística e Radioatividade. O que condiz em parte com os conteúdos que apareceram com menor frequência em nossos resultados. Segundo as autoras tais dificuldades são decorrentes de vários fatores, como a complexidade da Química, a falta de recursos que facilite o aprendizado e as deficiências dos alunos em relação a conhecimentos básicos de matemática e a dificuldade de interpretação, entre outros. Os professores participantes desta pesquisa também indicaram a falta de material diversificado e diferenciado para as aulas também é um empecilho (SILVA, BARBOZA, 2008).

Em outra questão pedimos aos professores que fornecessem exemplos de atividades experimentais que já haviam realizado com seus alunos ao longo de sua carreira como professor de Química. As atividades mais citadas e suas respectivas frequências de ocorrência nas respostas foram: Indicadores ácido-base de repolho e/ou flores (11); Preparo de Soluções, Concentração e Tipos de soluções (10); Misturas Homogêneas e Heterogêneas e Processos de Separação (8), pH (5); Fatores que influenciam na Velocidade das Reações/Cinética Química (4); Teor de álcool na gasolina (4); Teste de chama (4); Densidade (3); Velocidade das reações com comprimido efervescente (3); Eletroquímica/Pilhas (2); Fenômenos Físicos e Químicos (2); Polímeros (2); Propriedades Físicas e Químicas da Matéria (2); Reações Endotérmicas e Exotérmicas com Uréia (2); Reações Química (Serpente de Faraó) (2); Areia Movediça (1); Balão de Vinagre (1); Biomoléculas (1); Construção de um átomo (1); Cores que se movem (1); Curva de Solubilidade (1); Determinação da concentração de bicarbonato de sódio em efervescente (1); Escurecimento Enzimático (1); Pasta de Dente de Elefante (1); Polaridade (Dissolução do isopor na acetona) (1); Polaridade (Leite Psicodélico) (1); Processos Reversíveis e Irreversíveis (1); Reação de Saponificação (1); Sangue do Diabo (1); Titulação do vinagre (1); Transformações Químicas (1); e, Vidrarias (1).

Como é possível notar, o experimento da testagem do pH de substâncias a partir de um indicador ácido-base natural, tal como o feito como extrato de repolho, tem sido a mais utilizada pelos professores. A atividade tem como objetivo exibir

de modo simples o caráter ácido ou básico de substâncias através da mudança da coloração destas quando em contato com o extrato (que possui antocianinas), podendo então correlacioná-las com a escala de pH. Já o experimento de soluções, que aparece em segundo lugar, pode ser utilizado para demonstrar os métodos de determinação da sua concentração e os tipos de soluções (saturada, super saturada e insaturada), por exemplo. Possivelmente estas atividades foram as mais utilizadas por serem de fácil realização e exigir apenas materiais de baixo custo e do cotidiano (geralmente alunos e professores trazem de casa os materiais utilizados no experimento). É comum também encontrarmos a indicação destas atividades nos livros didáticos, canais do Youtube e outros materiais educacionais, o que pode justificar a sua ampla utilização pelos professores.

Outra pergunta importante feita aos professores refere-se a qual seria a função das atividades experimentais no processo de ensino-aprendizagem de Química na Educação Básica. As respostas mais frequentes envolviam discursos como: motivar e despertar a atenção dos alunos; contextualizar os conteúdos; estimular a criatividade; analisar dados e propor hipóteses para os fenômenos; aprender conceitos científicos; detectar e corrigir erros conceituais dos alunos; entre outras, como podemos observar nos excertos de respostas abaixo:

A experimentação ajuda a aproximar a Química, que na maioria das vezes é abstrata, com o cotidiano do aluno. (Professor 1)

Essencial para que a prática seja contextualizada e o aluno compreenda a química no cotidiano. (Professor 3)

Tem como função a explicitação da relação teoria e prática, auxiliando na compreensão dos conceitos. Favorece o protagonismo do aluno através da participação do mesmo. (Professor 5)

Levar o aluno a levantar hipóteses e descobertas com a realização dos experimentos, além de poder observar na prática as reações que ocorrem no experimento, comparando-o com a teoria. (Professor 11)

Primordial, pois o aluno consegue ver a aplicação. Auxilia grandemente na aprendizagem. (Professor 13)

Introduzir temas e questionar fenômenos. (Professor 24)

Em geral todos os professores participantes da pesquisa afirmaram que a experimentação é uma ferramenta didática que auxilia na compreensão e correlação de diversos conteúdos apresentados no processo de ensino-aprendizagem. Porém, estes mesmos professores ressaltaram que encontram dificuldade para colocá-la em prática.

Solicitamos em uma das questões que descrevessem suas principais dificuldades e/ou problemas em desenvolver experimentações no contexto escolar, como resposta destacaram-se: à falta de auxílio e suporte das escolas; ausência de equi-

pamentos, reagentes e infraestrutura; tempo de aula disponibilizado (aulas muito curtas para o desenvolvimento de uma experimentação); número elevado de alunos por sala; e, a imaturidade/indisciplina dos alunos durante as aulas práticas, que exige um cuidado redobrado para que acidentes não ocorram. Estes dados podem explicar a baixa frequência de utilização da experimentação por estes professores, como relatado anteriormente (Gráfico 1).

O mesmo problema foi exposto por Cardoso e Colinvau (2000) e Silva (2011), que abordaram que tanto no Ensino Médio como no Ensino Superior as instituições de ensino não possuem laboratórios de química adequados para as aulas experimentais e quando possuem enfrentam problemas com verbas para sua manutenção, os profissionais não dispõem de tempo para o planejamento de suas aulas, escassez de recursos materiais, carga horária insuficiente e desinteresse dos alunos. Isto também pode ser confirmado por Machado e Mól (2008) “a utilização de laboratórios escolares exige cuidados especiais por diversos aspectos entre os quais são salientados: inadequação do ambiente, grande número de alunos em sala, inexperiência e agitação típica de adolescentes”.

Também é preciso pontuar, como destaca Zuliani e Ângelo (1999), que a Experimentação não deve ser abordada apenas tradicionalmente, por uma metodologia indutivista, em forma de “receituário”. Seja ela demonstrativa ou manipulada pelo aluno, não deve estar associada apenas ao uso de equipamentos sofisticados, mas por sua organização, discussão e análise, possibilitando a interpretação dos fenômenos químicos observados e a troca de informações entre os discentes que realizam o experimento, apresentando-se facilitadoras no processo de ensino e aprendizagem de Química, permitindo a construção de um melhor entendimento sobre a relação entre teoria-experimento-realidade.

Enfim, a função da experimentação em sala de aula não se limita apenas a prática voltada para a ilustração das teorias e conceitos e, como forma, de demonstração de verdades definitivas. A função da experimentação vai muito além: é ferramenta ou estratégia que objetiva tornar o aluno sujeito de sua aprendizagem mediante um ambiente investigativo; sendo que este sujeito é o principal responsável pelo seu desenvolvimento, através de questionamentos, hipóteses, interpretações e reflexões, ou seja, levando em consideração os conhecimentos prévios dos mesmos, para que haja a reconstrução do conhecimento (MADRUGA; KLUG, 2015).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com essa pesquisa verificamos que os professores utilizam a Experimentação mesmo sem terem tido acesso a um conhecimento mais profundo acerca desta estratégia de ensino-aprendizagem, que vai muito além da função de demonstrar algum conceito na prática. Apesar de buscarem aperfeiçoamento na profissão, por meio de especializações, mestrado e doutorado, os professores abordam as atividades experimentais de forma genérica e intuitiva. Notamos nos relatos uma escassez de conhecimentos referentes a esta abordagem como uma possibilidade investigativa e/ou problematizadora, por exemplo.

A falta de infraestrutura básica dos laboratórios e a escassez de recursos didáticos (reagentes, vidrarias e outros equipamentos) nas instituições de ensino, também influenciam diretamente em colocar ou não em prática a Experimentação no Ensino de Química.

Essas informações apontam que se faz urgente uma reformulação: a) na formação inicial e continuada de professores de Química, com o desenvolvimento de conhecimentos cientificamente embasados acerca da Experimentação; b) nos laboratórios das instituições de ensino, para que sejam condizentes com o número de alunos por turmas e para que tenham equipamentos e outros recursos compatíveis; c) no auxílio/suporte oferecido ao professor para a utilização dos laboratórios como, por exemplo, com a contratação de técnicos; d) nos tempos destinados as aulas, para que não se restrinjam a 45 ou 50 minutos, pois este é um período muito curto para o desenvolvimento das atividades de maneira significativa, assim como no tempo atribuído na carga horária dos professores para a elaboração das aulas, que também é ínfimo.

A vivência de fenômenos por meio de atividades experimentais é de grande relevância para a compreensão de diversos conteúdos da Química. Neste sentido, é importante refletir com seriedade como colocar em prática esta abordagem na Educação Básica. Muito se cobra do professor quanto a qualidade do processo de ensino-aprendizagem, mas lhes são dadas poucas condições para romper com o lógico do modelo tradicional.

REFERÊNCIAS

ALVARADO-PRADA, L. E.; FREITAS, T. C.; FREITAS, C. A. Formação continuada de professores: alguns conceitos, interesses, necessidades e propostas. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 10, n. 30, p. 367-387, 2010.

ALVES FILHO, J. P. **Atividades experimentais: do método à prática construtivista**. 2000. 448f. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

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

BINSFELD, S. C.; AUTH, M. A. A Experimentação no Ensino de Ciências da Educação Básica: constatações e desafios. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC), 8., 2011, Campinas. **Resumo...** Campinas, 2011. p. 1-10.

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil**. São Paulo: Ática, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília/DF: MEC, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEB, 2006.

BRASIL. Ministério de Educação. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CES 8/2002**. Estabelece as Diretrizes Curriculares para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Química. Brasília: MEC/CNE, 2002.

CARDOSO, S. P.; COLINVAUX, D. Explorando a Motivação para Estudar Química. **Química Nova**, São Paulo, v. 23, n. 2. p. 401-404, 2000.

EDVARGUE JÚNIOR, A; PARREIRA, G. G. Reflexões sobre a Importância da Experimentação no Ensino da Química no Ensino Médio. **Revista Tecnia**, Goiânia, v. 1, n. 1, p. 67-82, 2016.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 16. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2000.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOI, M. E. J.; SANTOS, F. M. T. Resolução de Problemas e Atividades Experimentais no Ensino de Química. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA (ENEQ), 14., 2008. **Atas...** Curitiba: UFPR, 2008. p. 1-10.

GONÇALVES, P. F.; GALIAZZI, C. M. A Natureza das Atividades Experimentais no Ensino de Ciências. In: MORAES, R.; MANCUSO, R. **Educação em ciências: produção de currículos e formação de professores**. Ijuí: Unijuí, 2004. p. 237-252

GOOGLE. **Criar uma Pesquisa Usando o Formulários Google**. 2019. Disponível em: <https://support.google.com/docs/answer/6281888?hl=pt-BR&visit_id=637008114027992275-1277868614&rd=1>. Acesso em: 07 Ago. 2019.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química Caminhos e Descaminhos Rumo à aprendizagem Significativa. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 198-202, 2009.

MACHADO, P. F. L.; MÓL, G. de S. Experimentando química com segurança. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 27, p.57-60, 2008.

MADRUGA, Z. E. F; KLUG, D. A Função da Experimentação no Ensino de Ciências e Matemática: Uma Análise das Concepções de Professores. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 3, p. 57-68, 2015.

MALDANER, O. A.; **A Formação Inicial e Continuada de professores de Química**. 3 ed. Ijuí: UNIJUÍ, 2006.

MERÇON, F. A Experimentação no Ensino de Química. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC), 4., 2003, Bauru. **Atas ...** Bauru, 2003. p. 1-4.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora da UnB, 2006.

MORTIMER, E. F; MACHADO, A. H; ROMANELI, L. I. A Proposta curricular de Química do estado de Minas Gerais: Fundamentos e Pressupostos, **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 23, n. 2, p. 273-283, 2000.

NANNI, R. A Natureza do Conhecimento Científico e a Experimentação no Ensino de Ciências. **Revista Eletrônica de Ciências**, São Carlo, n. 26, p. 1-10, 2004.

NARDI, R. **Questões atuais de ciências**. 2.ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2009.

OLIVEIRA, J. R. S. A perspectiva sócio-histórica de Vygotsky e suas relações com a prática da experimentação no ensino de Química. **Alexandria**, Florianópolis, v. 3, n. 3, p. 25-45, 2010.

PEREIRA, B. B.; Experimentação no Ensino de Ciências e o Papel do Professor na Construção do Conhecimento. **Cadernos da FUCAMP**, Monte Carmelo, v.9, n.11, p. 83-92, 2010.

PIAGET, J. **Para Onde Vai a Educação?** Rio de Janeiro: Cortez, 1984.

PIAGET, J. **Seis Estudos de Psicologia**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2007.

QUEIRÓZ, M. I. P. O pesquisador, o problema da pesquisa, a escolha de técnicas: algumas reflexões. In: LANG, A. B. S. G., org. **Reflexões sobre a pesquisa sociológica**. São Paulo, Centro de Estudos Rurais e Urbanos, 1992. p. 13-29.

ROSITO, B. A. O ensino de Ciências e a experimentação. In: MORAES, Roque (Org.). **Construtivismo e ensino de ciências: Reflexões epistemológicas e metodológicas**. 3 ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

SILVA, A. M. Proposta para Tornar o Ensino de Química mais Atraente. **Revista de Química Industrial**, Rio de Janeiro, n. 731, p. 7-12, 2011.

SILVA, M. R; BARBOZA, L. M. V. Formação Continuada dos Professores de Química: Dilemas e Desafios. **Dia a dia Educação - SEED**, p. 1-25, 2008.

SILVA, R. T. et al. Contextualização e Experimentação uma Análise dos Artigos Publicados na Seção “Experimentação no Ensino de Química” da revista química nova na escola 2000-2008. **Ensaio: pesquisa em educação em ciências**, Belo Horizonte, v.11, n. 2, p. 277-298, 2009.

ZULIANI, S. R. Q. A; ÂNGELO, A. C. D. A Utilização de Estratégias Metacognitivas por Alunos de Química Experimental: uma Avaliação da Discussão de Projetos e Relatórios. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC), 2., 1999, Valinhos. **Anais ...** Valinhos, 1999. p. 1-12.



CAPÍTULO 6

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO DE BIOLOGIA: UM ESTUDO DA PRÁTICA DOCENTE NAS ESCOLAS ESTADUAIS DE BARREIRINHAS, MA

ENVIRONMENTAL EDUCATION IN THE TEACHING OF BIOLOGY: A STUDY OF TEACHING PRACTICE IN THE STATE SCHOOLS OF BARREIRINHAS, MA

Bruno Nunes Costa¹

Joniery Rubim de Souza²

Flavia Nancy Matias Vilar³

Almerinda Macieira Medeiros⁴

Breno Nunes Costa⁵

DOI: 10.46898/rfb.9786558891000.6

1 IFMA - Campus Barreirinhas. <https://orcid.org/0000-0002-2228-7044>. E-mail: brunonunes.bhs@gmail.com

2 IFMA - Campus Caxias. <https://orcid.org/0000-0002-0293-2886>. E-mail: joniery@ifma.edu.br

3 IFMA - Campus Barreirinhas. <https://orcid.org/0000-0002-2362-8090>. E-mail: nancy.trilhas@gmail.com

4 IFMA - Campus Barreirinhas. <https://orcid.org/0000-0002-3808-2035>. E-mail: almerinda.medeiros@ifma.edu.br

5 IFMA - Campus Barreirinhas. <https://orcid.org/0000-0003-0536-9037>. E-mail: brenonunescosta3@gmail.com

RESUMO

O presente artigo tem por objetivo investigar a prática pedagógica dos educadores de Biologia no ensino médio, no tocante à temática Educação Ambiental, nas escolas públicas da rede estadual do município de Barreirinhas - MA. A pesquisa fez consultas bibliográficas (a fim de se obter materiais que tratem da história, importância e influência da educação ambiental no âmbito escolar); pesquisas de campo nas escolas três da Rede Estadual de Ensino de Barreirinhas, quais sejam: C.E. Joaquim Soeiro de Carvalho, C.E. Barreirinhas e C.R. F. de Barreirinhas, onde foram aplicados o questionário da pesquisa; recolhimento do questionário; análise, tabulação dos dados obtidos na pesquisa, através do software Word 2013 e escrita deste artigo. Constatou-se que os professores de Biologia desenvolvem práticas pedagógicas sobre educação ambiental em suas Centros de Ensino, a ponto de estas mudarem as perspectivas dos alunos em relação aos cuidados com a natureza.

Palavras-chave: Barreirinhas. Educação Ambiental. Ensino Médio.

ABSTRACT

This article aims to investigate the pedagogical practice of Biology educators in high school, with regard to the theme of Environmental Education, in public schools in the state network of the municipality of Barreirinhas - MA. The research carried out bibliographic consultations (in order to obtain materials that deal with the history, importance and influence of environmental education in the school environment); field research in schools three of the State Teaching Network of Barreirinhas, namely: C.E. Joaquim Soeiro de Carvalho, C.E. Barreirinhas and C.R. F. de Barreirinhas, where the research questionnaire was applied; collecting the questionnaire; analysis, tabulation of data obtained in the research, using Word 2013 software and writing of this article. It was found that Biology teachers develop pedagogical practices on environmental education in their Teaching Centers, to the point that these change students' perspectives in relation to caring for nature.

Keywords: Barreirinhas. Environmental education. High school.

1 INTRODUÇÃO

A Constituição Federal (CF) de 1988 estabelece como direito de todo cidadão brasileiro, um meio ambiente preservado e ecologicamente equilibrado, pois não se pode existir a prevalência do gênero humano em um local degradado e destruído em todos os seus aspectos (BRASIL, 1988).

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988, p.143).

A CF, ainda, diz que é atribuição da União, dos Estados e do Distrito Federal, proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer uma de suas formas, ou seja, o constituinte entendeu que o cuidado com os recursos naturais é uma tarefa de todos, sejam pessoas políticas ou cidadãos comuns (BRASIL, 1988).

No que diz tange à Educação Ambiental (EA), a Carta Magna Brasileira determina que o Poder Público tem a obrigação de promover a EA em todos os níveis de ensino, a fim de que os brasileiros possam ter o direito a um hábitat limpo e conservado para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988).

Todavia, antes de se ter essa preconização na Carta Constitucional, no Brasil, a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que institui a Política Nacional do Meio Ambiente já dizia que a temática da Educação Ambiental deveria perpassar todos os níveis de ensino, com a finalidade de conscientizar a população brasileira sobre a conservação e preservação da natureza, ou seja, já havia uma perspectiva pré-constitucional que entendia a importância da EA nas escolas do país.

Art 2º - A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio-econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendidos os seguintes princípios:

[...]

X - educação ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente (BRASIL, 1981, p. 02).

No que diz respeito à lei 9.394/1996, Lei de Diretrizes e Bases da Escola Nacional (LDBEN), esta, por sua vez, não explícita nada sobre o tema da Educação Ambiental, no entanto nos artigos 26 (§ 1º), 32 e 43 (inciso III), a LDBEN tem como princípios básicos a elaboração a Educação Escolar baseada no conhecimento do mundo físico e natural, a fim de que o educando compreenda o ambiente autóctone e social que o cerca (BRASIL,1996).

Com a finalidade de reforçar ainda mais o ensino da temática supra referida nas Instituições de Ensino da nação, O Congresso Nacional na década de 90, aprovou a Lei 9.795/1999, que dispõe, especificamente, sobre a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA).

A Lei mencionada no parágrafo anterior corrobora com as demais legislações nacionais sobre a importância do tema “Educação Ambiental” como componente fundamental e permanente para a educação nacional, e, por isso, este deve estar presente em todas as modalidades de processos educativos, sejam eles escolares ou extraescolares (BRASIL, 1999).

Dando prosseguimento à inclusão da EA nos currículos escolares do Brasil, o Governo Federal, no ano de 1998, criou e institucionalizou os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), que, com caráter orientador, teve como novidade os Temas Transversais do cotidiano humano, quais sejam: Ética, Saúde, Meio Ambiente, Orientação Sexual, Trabalho e Consumo e Pluralidade Cultural. Ou seja, com transversalidade das temáticas supratranscritas, em especial, pelo assunto “Meio Ambiente”, os discentes brasileiros podem perceber que o cuidado com os bens social e ambiental podem ser aprendidos em todas as áreas de conhecimentos, sem qualquer fragmentação ou distinção, o que possibilita a formação de cidadãos críticos e responsável no que tange aos problemas socioambientais (BRASIL, 1998).

Todavia, cabe ressaltar que os PCNs também colocam várias sugestões de conteúdos curriculares para os educadores, onde o tema “Terra e Meio Ambiente” pode ser abordado nas aulas de componentes curriculares específicos da Educação Básica, como por exemplo, nas cadeiras de Ciências Naturais e Geografia (BRASIL, 1998).

Outro documento, só que de caráter normativo, que garante o ensino de EA nos Centros de Ensino do país é a Resolução Nº 2, de 15 de junho de 2012, que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Ambiental (DCNEA), onde determina que a EA deve ser ensinada desde a Educação Infantil a Educação Superior, com o intuito de que os discentes brasileiros conheçam a necessidade de se preservar e conservar a natureza, a fim de garantir um meio ambiente equilibrado para todas as gerações (BRASIL, 2012).

No ano de 2018, com o advento da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), as ministrações de aulas sobre o cuidado com o meio ambiente ficaram ainda mais forte, visto que este documento normativo reservou uma Unidade Temática exclusiva (Ambiente, Recursos e Responsabilidade) para isso, vez que entendeu que ensinar os educandos brasileiros sobre o meio ambiente favorece a construção de uma sociedade sustentável e ecologicamente equilibrada. Por isso, as escolas brasileiras, agora, serão obrigadas a tratar do tema “meio ambiente” em suas aulas durante todo o ano letivo (BRASIL, 2018).

No entanto, as práticas de educação ambiental ainda são pouco estudadas por pesquisadores, mesmo que esta seja preconizada por várias legislações brasileiras. Por esse motivo, levantou-se a seguinte indagação: quais são as práticas pedagógicas que os professores de Biologia da Rede Estadual de Ensino de Barreirinhas desenvolvem em suas instituições de ensino, no que refere à Educação Ambiental?

Tendo em vista o problema acima, fez-se a presente afirmação: os docentes de Biologia das escolas estaduais de Barreirinhas/MA desenvolvem atividades referentes à Educação Ambiental, a ponto de estas mudarem as perspectivas dos seus discentes em relação à natureza.

Ante o exposto, objetivou-se como este artigo investigar a prática pedagógica dos educadores de Biologia no ensino médio, no tocante à temática Educação Ambiental, nas escolas públicas da rede estadual do município de Barreirinhas -MA.

A presente pesquisa se fez relevante, uma vez, em frente a vários desastres ambientais ocorridos no Brasil e mundo, a Educação Ambiental é a solução pertinente, para que tais eventualidades com a natureza não sejam reiteradas no presente século XXI.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O ensino de Educação Ambiental (EA) por ocorrer de diversas formas nas escolas brasileiras, desde práticas interdisciplinares, como transdisciplinares, desde que tenha como foco a conscientização do alunado em relação ao cuidado com o meio ambiente, isso é o que orienta os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998).

Cervi e Negrão (2016) destacam que atividades como leitura de textos, debates e experimentos científicos podem ser aliadas para a sensibilização dos discentes brasileiros sobre o cuidado com a natureza, pois através dessas metodologias de ensino os alunos passam a ter uma visão mais críticas em relação a dominação do homem sobre o ambiente.

Outrossim, outra forma de se trabalhar a EA é a forma lúdica (gincanas e brincadeiras com músicas), onde, de acordo com Hansen (2013), os educandos têm mais prazer em aprender sobre o cuidado com o meio ambiente, visto que nas aulas lúdicas, o agente construtor do conhecimento são os próprios estudantes, que, através de brincadeiras, aprende e se diverte, fazendo com que o conteúdo sobre a preservação do planeta se torne mais atraente e de fácil compreensão.

Ainda, sobre os estudos de Hansen (2013), a pesquisadora destaca que livros com figuras e pequenos textos sobre EA têm o poder de fazer os estudantes se atraírem pela temática da Educação Ambiental, uma vez que desperta nos alunos a capacidade da imaginação, fazendo com que os educandos criem suas próprias ideias e concepções sobre o tema supra referido.

Para Lunkes (2014), um método muito efetivo para se ensinar sobre a conservação da flora e da fauna são as aulas de campo, pois, segundo a autora, estas têm o poder de despertar na comunidade estudantil a convicção de que ela também faz parte do meio ambiente, e portanto, deve lutar para cuidar da natureza, a fim de que todas as espécies sejam preservadas e se mantidas vivas.

Por fim, Duso e Borges (2015) salientam que outra forma de se ministram o ensino sobre o tema “Educação Ambiental” é por meio da participação dos educandos em projetos integradores, uma vez que estes criam novas perspectivas em relação ao meio ambiente na mente dos estudantes, contribuindo assim, para que os alunos investiguem problemas de suas localidades e descubram possíveis soluções para estas.

3 METODOLOGIA

A pesquisa realizada foi de natureza básica, com abordagem metodológica quanti-qualitativa, por meio de pesquisa bibliográfica e de campo. Esta investigação foi de cunho descritivo. O Estudo foi feito nos anos de 2018 a 2019, no município de Barreirinhas, Estado do Maranhão.

Primeiramente, realizou-se pesquisas em sites como Google Acadêmico, a fim de buscar obras científicas que tratassem sobre a tema da Educação Ambiental na perspectiva interdisciplinar, para que assim, os pesquisadores desta investigação pudessem se inteirar mais sobre a temática em questão.

Em segundo lugar, elaborou-se o questionário a ser aplicado com os docentes da Rede Estadual de Ensino da cidade de Barreirinhas/MA. Este por sua vez, contém perguntas abertas (gênero dos questionados, idade, local de residência, nível de escolaridade, etc.) e fechadas (o que você entende por Educação Ambiental? Você ou a escola onde trabalha realizam projetos interdisciplinares sobre EA? Quais os temas sobre EA são trabalhados nesses projetos? Entre outras indagações).

Após, o questionário foi entregue aos professores de Biologia que lecionam nas três escolas estaduais do município em questão, quais sejam: U. E. Barreirinhas; C.E. Joaquim Soeiro de Carvalho e C.R. F. de Barreirinhas.

Depois do prazo de duas semanas, os estudiosos passaram nos colégios para agradecer e recolher o questionário entre os docentes que ministram a disciplina de Biologia.

Ressalta-se que na primeira instituição de ensino, somente dois, dos três educadores de Biologia, devolveram o questionário respondido. Na segunda, apenas dois, dos quatro docentes, retornaram com o documento preenchido. Na terceira, todos os dois professores entregaram o formulário respondido.

Por fim, reuniu-se todas as informações obtidas na pesquisa, tabulou-se estas e escreveu-se este artigo.

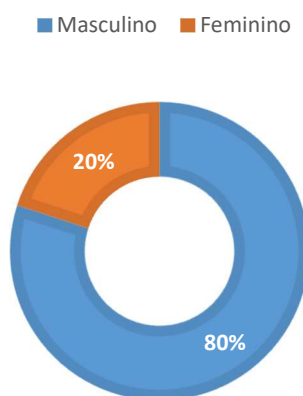
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Perfil social dos educadores

Os resultados aqui apresentados são oriundos da aplicação de questionário com os cinco professores de Biologia dos colégios estaduais do município de Barreirinhas/MA.

No que diz respeito ao gênero dos questionados, constatou-se que 80% são do gênero masculino e 20% do gênero feminino (gráfico 1).

Gráfico 1 - Gênero dos professores questionados

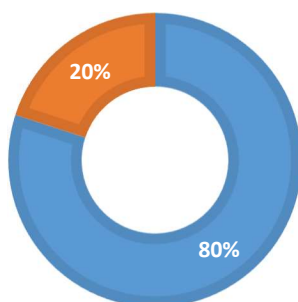


Fonte: Autores do artigo, 2021.

Relativamente à idade dos educadores, 80% têm mais de 30 anos e 20% têm entre 26 e 29 anos de idade (gráfico 2).

Gráfico 2 - Idade dos professores questionados

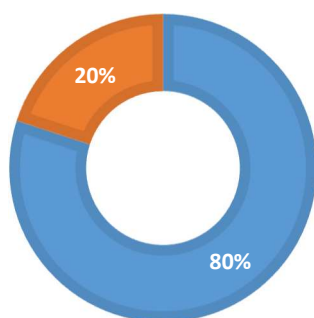
■ Mais de 30 anos ■ 26 a 29 anos

**Fonte:** Autores do artigo, 2021.

No tocante ao nível de escolaridade, 80% possuem pós-graduação *Latu sensu* e 20% somente a graduação (gráfico 3).

Gráfico 3 - Nível de escolaridade dos professores questionados

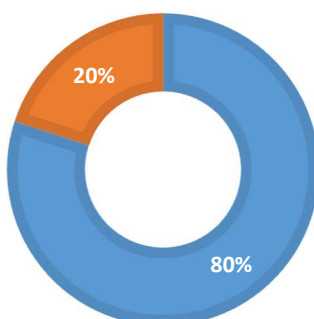
■ Pós-graduação (Latu sensu) ■ Graduação

**Fonte:** Autores do artigo, 2021.

Sobre os turnos de trabalho, 80% disseram que trabalham em regime integral e 20% apenas à noite (gráfico 4).

Gráfico 4 - Turnos de trabalho dos professores questionados

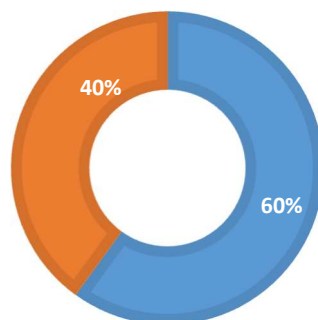
■ Integral ■ Noturno

**Fonte:** Autores do artigo, 2021.

No que concerne aos componentes curriculares que ministram, 60% asseveraram que ensina Biologia e Química, enquanto 40%, somente Biologia (gráfico 5).

Gráfico 5 - Disciplinas que os professores questionados ensinam

■ Biologia e Química ■ Biologia



Fonte: Autores do artigo, 2021.

Quando indagados se exercem outra profissão extra magistério, 100% afirmaram que não têm outro ofício além do de educador.

4.2 RESPOSTAS ÀS PERGUNTAS ABERTAS FEITAS AOS DOCENTES

No que tange às perguntas abertas, as respostas foram as mais variadas quanto os questionamentos. Por isso, desenvolveu-se o quadro síntese abaixo para melhor explicitar os resultados do questionário.

Quadro 1 – Respostas dos docentes às perguntas abertas.

O que você entende por Educação Ambiental?	“É o tema que tem como princípio a sensibilização dos alunos quanto às questões ambientais.” (Docente 1). “Processo educacional que visa contribuir com a formação de cidadãos comprometidos com o bem estar ambiental, ou seja, visa combater problemas ambientais e sociais decorrentes do mesmo.” (Docente 2). “É o tipo de educação que tem como finalidade formar cidadãos preocupados com a preservação do meio ambiente e a sustentabilidade.” (Docente 3). “É a temática dos PCNs que orientam os alunos a serem cuidadosos com o meio ambiente.” (Docente 4). “É o processo de educação permanente, responsável por orientar as pessoas para as problemáticas como: sustentabilidade, conservação, preservação, englobando assim, aspectos políticos, econômicos e sociais.” (Docente 5).
Você sabia que a EA é um tema transversal dos PCNs? Você sabe o que isso significa?	“Sim, significa que o tema deve ser trabalhado dentro dos conteúdos de ecologia, de maneira em que sensibilize os alunos quanto a EA.” (Docente 1). “Sim, não só o meio ambiente, como os demais temas transversais são temáticas sobre valores sociais que devem estar

	nos livros educativos, para o uso do professor em sala de aula.” (Docente 2). “Sim, são temas importantes para a sociedade, mas não pertencem a nenhuma disciplina específica, podendo ser trabalhados por professores de todas as áreas.” (Docente 3). “Sim, significa que é um tema que pode ser trabalhado entrelaçado com outras disciplinas do Ensino Básico, visto que tratam de um tema social.” (Docente 4). “Sim. A transversalidade abre espaço para a inclusão de saberes extra escolares, possibilitando a referência a sistemas de significado construídos na realidade dos alunos.” (Docente 5).
Você considera esse tema importante para seus alunos? Por quê?	“Sim, pois a sensibilização da comunidade é muito importante para a preservação do meio ambiente.” (Docente 1). “Sim, pois através da EA podemos despertar nos alunos a consciência ecológica, mostrando a relação de dependência do homem com a natureza.” (Docente 2). “Sim, porque produz nos alunos a consciência da preservação do meio ambiente e de que é possível viver de forma confortável e com menor impacto ambiental.” (Docente 3). “Sim, pois trata de assuntos

	socioambientais que devem ser trabalhados de forma a sensibilizar o estudante a despertar seu senso crítico-socioambiental.” (Docente 4). “Sim, a EA na escola é um assunto fundamental, pois falamos de vida e, constantemente, relacionamos os verdadeiros riscos e proporções do mau uso dos recursos ambientais.” (Docente 5).
Você sabia que o tema “Educação Ambiental” é uma temática que pode ser trabalhada de forma interdisciplinar ou transdisciplinar nas instituições de ensino do país? O que você entende sobre interdisciplinaridade e transdisciplinaridade?	“Sim, as duas coisas são maneiras de relacionar a EA com outras disciplinas, fazendo com que os estudantes aprendam o mesmo tema através de cada matéria.” (Docente 1). “Sim, com certeza. Entendo interdisciplinaridade e transdisciplinaridade são as formas de trabalhar um mesmo tema em várias disciplinas da Educação Básica.” (Docente 2). “Sim, significa que uma temática pode ser trabalhada por várias disciplinas ao mesmo tempo.” (Docente 3). “Sim. A interdisciplinaridade pode ser entendida como um tema que possa abranger disciplinas específicas/afins, de maneira área de conhecimento. Já a transdisciplinaridade é um pouco mais complexa porque tenta abranger o máximo de todas áreas de

	conhecimento.” (Docente 4). “Sim. Interdisciplinaridade e transdisciplinaridade são formas de se trabalhar os temas transversais dos PCNs de forma conjunta com todos os componentes curriculares.” (Docente 5).
Você ou a escola onde trabalha realizam projetos/ações/atividades interdisciplinares sobre EA? Se sim, quais?	“Sim, trabalhamos com horta escolar e semana do meio ambiente.” (Docente 1). “Neste ano ainda não desenvolvemos nenhum projeto, mas ano passado foram realizados alguns projetos, inclusive o do meio ambiente.” (Docente 2). “Sim, no ano de 2017, foi realizada uma feira científica sobre meio ambiente sob a visão de várias disciplinas.” (Docente 3). “Sim. No ano de 2018, foi realizado o seminário: Lixo extraordinário, onde houve socialização de uma pesquisa realizada pelos alunos em bairros da Cidade Nova da cidade de Barreirinhas.” (Docente 4). “Sim. Comumente, a temática ambiental é trabalhada através de eventos, como a semana do Meio Ambiente.” (Docente 5).
Quais os temas sobre EA são trabalhados nesses projetos/ações/atividades?	“Preservação dos meio hídricos e tratamento dos resíduos sólidos.” (Docente 1).

	“Os temas abordados foram: O lixo como um problema social e ambiental, a atual situação das nascentes dos rios e seus afluentes e reflorestamento das matas ciliares.” (Docente 2). “Reciclagem.” (Docente 3). “Lixo, reciclagem, poluição dos recursos hídricos, poluição atmosférica e preservação ambiental.” (Docente 4). “Turismo sustentável, preservação e poluição.” (Docente 5).
Com que frequência esses projetos/ações/atividades trabalham a temática da EA em sua escola?	“Anualmente.” (Docente 1). “Semestralmente.” (Docente 2). “Anualmente.” (Docente 3). “Anualmente.” (Docente 4). “Semestralmente.” (Docente 5).
Em sua opinião, os alunos demonstram interesse por essa temática?	“Sim.” (Docente 1). “Sim.” (Docente 2). “Sim.” (Docente 3). “Sim.” (Docente 4). “Sim.” (Docente 5).
Você já percebeu mudanças de atitudes por parte dos discentes depois que eles participaram dos/das projetos/ações/atividades citados anteriormente? Se sim, quais?	“Sim, muitos alunos mudam suas perspectivas em relação ao cuidado com o meio ambiente.” (Docente 1). “Sim, nas visitas às famílias (instrumento pedagógico da pedagogia da alternância), que são realizadas semestralmente, é possível perceber nos relatos dos pais e familiares a mudança de hábito, desde o tratamento do solo para o plantio, ao uso consciente da

	água e no descarte do lixo. Essas foram algumas mudanças após a execução do projeto.” (Docente 2). “Não. (Docente 3).” “Sim, os alunos se mostraram cada vez mais sensíveis no que diz respeito às temáticas de preservação ambiental, poluição e descarte de resíduos sólidos.” (Docente 4). “Sim. Uma vez eu passei um trabalho de campo no Lixão da cidade, e os alunos voltaram perplexos com o descaso do Poder Público com a natureza local.” (Docente 5).
Você tem alguma dificuldade para trabalhar com essa temática de forma interdisciplinar?	“Não.” (Docente 1). “Sim, uma das maiores dificuldades é a falta de materiais didáticos e tecnológicos que auxiliem o trabalho do professor e a falta de formação continuada na área.” (Docente 2). “Não.” (Docente 3). “Não.” (Docente 4). “Não.” (Docente 5).
Para você, o que poderia ser feito para solucionar tais dificuldades?	“Por se tratar de uma escola do campo que trabalha por alternância, vejo a necessidade de haver políticas públicas voltadas para melhoria dessa modalidade de ensino, pois a mesma vem sendo esquecida por nossos representantes e isso impossibilita-nos de realizar um trabalho com mais

	qualidade, uma vez que falta tudo.” (Docente 2).
Você fez ou está fazendo algum curso que trate sobre Educação Ambiental?	“Sim, fiz Técnico em Meio Ambiente.” (Docente 1). “Não.” (Docente 2). “Sim, estou fazendo uma Especialização em Gestão e Educação Ambiental.” (Docente 3). “Sim, eu fiz o curso Educação Ambiental: educação, saúde e ambiente.” (Docente 4). “Já fiz. Sou especialista em Educação Ambiental e Gestão de Meio Ambiente.” (Docente 5).
Você tem alguma ideia ou sugestão de projetos/ações/atividades para serem realizadas na sua escola que possam ser trabalhados/trabalhadas de forma interdisciplinar com o tema “Educação Ambiental”? Sim, quais?	“Sim, na minha escola nós já trabalhamos com horta escolar e semana do meio ambiente.” (Docente 1). “Sim, na nossa escola nós temos um projeto de colocar placas com mensagens ecológicas em locais da nossa comunidade, ainda, nós desenvolvemos um projeto de reutilização de pneus velhos para a criação de lixeiras.” (Docente 2). “Sim, uma análise dos problemas ambientais da escola sob o ponto de vista de várias disciplinas, com o fim de implementar medidas de sustentabilidade, com evitar vazamentos em torneiras, luzes ligadas sem necessidade, etc.” (Docente 3).

	“Sim, iremos reiterar o projeto do Seminário citado anteriormente, só que com uma nova temática sobre EA.” (Docente 4). “Sim, sugiro o desenvolvimento de atividades como horta escolar e compostagem, para que assim, os alunos possam “botar a mão na massa” e se conscientizarem sobre o cuidado com a natureza.” (Docente 5).
--	---

Fonte: Autores do artigo, 2021.

Os professores de Biologia das Instituições de Ensino Estadual de Barreirinhas deram resposta inerentes sobre o que eles entendem por Educação Ambiental, demonstrando que eles são pessoas cientes das finalidades que EA tem para a manutenção do bem estar dos seres vivos na terra (FRAZÃO, DA SILVA e DE CASTRO 2010).

Os docentes, também, souberam dizer com bastante propriedade que a temática da Educação Ambiental é um tema relevante para ser tratado na Educação Básica, a ponto de lembrarem que esta é um assunto transversal, pois se trata de uma questão social para a sociedade brasileira, e por isso, deve ser trabalhada em entre todos os componentes curriculares do Ensino Básico.

Tal percepção sobre EA se dá por vários anos dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), que por vezes, possibilitaram uma compreensão maior da importância da Educação Ambiental para a comunidade escolar do Brasil, conforme descreve os próprios PCNs:

O compromisso com a construção da cidadania pede necessariamente uma prática educacional voltada para a compreensão da realidade social e dos direitos e responsabilidades em relação à vida pessoal e coletiva e a afirmação do princípio da participação política. Nessa perspectiva é que foram incorporadas como Temas Transversais as questões da Ética, da Pluralidade Cultural, do Meio Ambiente, da Saúde, da Orientação Sexual e do Trabalho e Consumo. Amplos o bastante para traduzir preocupações da sociedade brasileira de hoje, os Temas Transversais correspondem a questões importantes, urgentes e presentes sob várias formas na vida cotidiana. O desafio que se apresenta para as escolas é o de abrirem-se para o seu debate (BRASIL, 1997, p. 08).

Percebe-se que os educadores consideram o assunto da EA como algo fundamental para os seus educandos, visto que através desta, os alunos são sensibilizados quanto ao cuidado e preservação da natureza para a manutenção da vida na Terra.

Segundo Mendes e Vaz (2009) muitos educadores têm essa noção, de que o tema em questão é valioso para o alunado, posto que sem ele os estudantes não aprendem as práticas de cuidado com a natureza e nem são conscientizados sobre a importância dos recursos naturais para a estada do homem aqui no planeta, daí a importância de se trabalhar essa temática no dia a dia escolar.

Os docentes, no que diz respeito aos conceitos de interdisciplinaridade e transdisciplinaridade, acabaram esquecendo que estas possuem diferenças peculiares, e não apenas, o trabalho conjunto das matérias curriculares. Por esse motivo, cabe ressaltar que a primeira metodologia pedagógica, significa ensinar uma só temática em todas as cadeiras escolares de acordo com as especificidades de cada uma, enquanto, a segunda, têm-se a perspectiva de dissolução das disciplinas, a fim de trabalhar um só tema sem preocupar com as particularidades de algum componente curricular específico (LUZ, 2009).

Algo muito positivo que as escolares alvo desta pesquisa realizam são seus projetos de seminários, horta escolar, feira científica e semana do meio ambiente, o que possibilita um maior entendimento, por parte dos discentes, sobre a conservação dos recursos da natureza, o que grangeia ainda mais o conhecimento destes para a inteligência ecologicamente consciente (OLIVEIRA, PEREIRA E JÚNIOR, 2018).

Todavia, por mais que os Centros de Ensino desenvolvam tais ações em suas dependências, uma coisa chama atenção: somente uma professora disse que trabalha com o assunto do Turismo Sustentável, o que de certo ponto de vista é preocupante, vez que em uma cidade como Barreirinhas/MA, esse tipo de conteúdo é inerente, porquanto, abriga o Parque Nacional dos Lençóis Maranhense, ou seja, uma área protegida por Lei Ambiental Federal e, portanto, deve receber uma atenção maior dentro das escolas do município (BAVIA, 2016).

Outra coisa preocupante, é que na maioria dos colégios, o assunto “Meio Ambiente” é abordado, unicamente, uma vez no ano, precarizando assim, o ensino da EA, visto que a não integração desse tema em todas as práticas escolares anuais letivas abre margem à negligência humana em relação à preservação ambiental, por isso, é necessário trabalhar a Educação Ambiental como algo contínuo e permanente nas Unidades de Ensino Estaduais (MELLO, 2017).

Os educadores afirmam que os alunos gostam de estudar a Educação Ambiental, na iminência de mudarem suas atitudes com relação ao Planeta, quando participam de atividades que envolvam a temática supracitada.

Na concepção de Rolim (2012), essas transformações das atitudes, se dá pelo fato dos estudantes perceberem que o meio ambiente é finito, e sendo assim, ele deve ser cuidado com toda veemência pelos seres humanos, pois o favorecimento da vida na Terra depende de cada ser vivo, em especial, do ser humano.

Um grande número dos docentes asseveram que não têm dificuldades para executar projetos interdisciplinares de Educação Ambiental, porém, um dos professores chama a atenção pelo fato de revelar que ele encontra óbices para trabalhar a EA em sua instituição de ensino, já que a ausência de materiais didáticos no seu colégios é uma coisa factual, o que impossibilita-o de melhorar suas metodologias educacionais enquanto educador de Ciências Naturais.

Esse descaso do Poder Público no que tange ao oferecimento de recursos didáticos para os professores que ministram aula de Educação Ambiental é uma coisa corriqueira no Brasil, pois, conforme apontam Marques, Pelicioni e Pereira (2007), o Executivo não se preocupa de fato com a preservação do Planeta, dado que o espírito capitalista explorador é que impera nos governos brasileiros do presente século XXIII.

Os educadores questionados sugerem a reiteração de muitas atividades que suas escolas já desenvolvem; o que é muito louvável, pois os projetos desenvolvidos por estas são muito bons para a construção de uma consciência ecologicamente correta dos educandos da Rede Estadual de Ensino de Barreirinhas/MA. No entanto, a cada ano, é imprescindível que os conteúdos de EA sejam variados, com o objetivo dos estudantes conhecerem o leque da Educação Ambiental oferta para a sociedade humana (BRASIL, 2007).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Optou-se por desenvolver um estudo com o tema “Educação Ambiental no ensino de Biologia: um estudo da prática docente nas escolas estaduais de Barreirinhas, MA”, vez que com tantas notícias de catástrofes ambientais, a presente pesquisa é fundamental para se entender como as ações desenvolvidas pelos professores de Ciências Naturais surtem efeito em suas comunidades estaduais, a fim de transformar a criticidade do alunado em algo ecologicamente correto.

Para fins de delimitação da pesquisa estabeleceu-se o objetivo geral de investigar a prática pedagógica dos educadores de Biologia no ensino médio, no tocante à temática Educação Ambiental, nas escolas públicas da rede estadual do município de Barreirinhas -MA.

Salienta-se que o objetivo supra referido foi alcançado, posto que a pesquisa conseguiu granjear as informações solicitadas aos docentes durante a aplicação do questionário.

Nota-se com este artigo, que o problema levantado por esta investigação foi muito bem destrinchado, já que se obteve muitos resultados pertinentes sobre a realidade dos projetos de EA desenvolvidos pelos professores de Biologia do Estado Maranhense, no tocante à cidade citada.

Percebe-se que a hipótese elencada por este projeto de pesquisa foi confirmada, porquanto as metodologias pedagógicas dos educadores em questão, realmente, têm mudado as ideias dos educandos no que se refere ao cuidado com o meio ambiente.

Entretanto, por mais que este estudo tenha conseguido muitas informações relevantes sobre a práticas de EA executadas pelos professores de Biologia, este teve algumas limitações, como por exemplo, disponibilidade de todos os docentes das escolas alvo da pesquisa em responderem o questionário entregue a eles.

Por isso, é necessário que outros estudiosos que vejam pesquisar esta mesma temática de estudo ou similar a esta, venha sensibilizar mais os educadores de Biologia dos Centros de Ensino Estaduais, com a finalidade de esclarecer a relevância da participação destes em uma investigação com esta, pois assim, o óbice encontrado pelos pesquisadores desta pesquisa, não serão reiterados da próxima vez que se for a campo.

REFERÊNCIAS

BAVIA, Rhaida. **Escola promove educação ambiental com didática cativante, contato direto com a natureza, acessibilidade e muito carinho**. São Paulo (SP), 2016. Disponível em: <http://www.impactounesp.com.br/2016/12/escola-do-meio-ambiente-ensinando-amar.html>. Acesso em: 17 ago. 2019.

BRASIL, Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado, 1988.

_____, Ministério Da Educação. **Base Nacional Comum Curricular - BNCC**. Brasília, 2018.

_____, Ministério da Educação. **Conceitos e práticas em educação ambiental na escola**. Brasília (DF), 2007. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao3.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2019.

_____, **Parâmetros Curriculares Nacionais 3º e 4º Ciclos**: apresentação dos temas transversais. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998.

_____, **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, 1981. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm. Acesso em: 16 fev. 2019.

_____, **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9394.htm. Acesso em: 16 fev. 2019.

_____, **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em: 16 fev. 2019.

_____, **Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012**. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Brasília, 18 jun. 2012. Disponível em: <http://conferenciainfante.mec.gov.br/images/conteudo/iv-cnijma/diretrizes.pdf>. Acesso em: 17 mar. 2019.

FRAZÃO, Juliana Oliveira; DA SILVA, Jobson Martins; DE CASTRO, Carla Soraia Soares. Percepção Ambiental de alunos e professores na preservação das tartarugas marinhas na Praia de Pipa-RN. **REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 24, 2010.

LUZ, Madel T. Complexidade do campo da Saúde Coletiva: multidisciplinaridade, interdisciplinaridade, e transdisciplinaridade de saberes e práticas-análise sócio-histórica de uma trajetória paradigmática. **Saúde e sociedade**, v. 18, p. 304-311, 2009.

MARQUES, Elias P.; PELICIONI, Maria CF; PEREIRA, Isabel MTB. Educação Pública: falta de prioridade do poder público ou desinteresse da sociedade?. **Journal of Human Growth and Development**, v. 17, n. 3, p. 8-20, 2007.

MELLO, Lucélia Granja. **A importância da educação ambiental no ambiente escolar**. São Paulo (SP), 2017. Disponível em: <https://www.ecodebate.com.br/2017/03/14/importancia-da-educacao-ambiental-no-ambiente-escolar-artigo-de-lucelia-granja-de-mello/>. Acesso em: 17 ago. 2019.

MENDES, Regina; VAZ, Arnaldo. Educação ambiental no ensino formal: narrativas de professores sobre suas experiências e perspectivas. **Educação em Revista**, v. 25, n. 03, p. 395-411, 2009.

OLIVEIRA, Fabiane; PEREIRA, Emmanuelle; JÚNIOR, Antônio Pereira. Horta escolar, Educação Ambiental e a interdisciplinaridade. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 13, n. 2, p. 10-31, 2018.

ROLIM, Rosângela Gonçalves. **O processo de aprendizagem e mudança de atitudes a partir de oficinas de educação ambiental no ensino fundamental em escolas municipais de Viamão - RS**. Monografia (graduação em Biologia) – UFRGS. Porto Alegre, p. 50. 2012.

CAPÍTULO 7

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA FINANCEIRA: RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DO COTIDIANO NO ENSINO FUNDAMENTAL II

FINANCIAL MATHEMATICAL EDUCATION: SOLVING PROBLEMS OF EVERYDAY IN FUNDAMENTAL EDUCATION II

Washington Luiz Pedrosa da Silva Junior¹

Antônio Luís Parlandin dos Santos²

Welliton Silva da Silva³

José Carlos Barros de Souza Júnior⁴

Amanda Pereira Marques D Almeida⁵

Edson Junior Ferreira de Azevedo⁶

Ricardo Daniel Soares Santos⁷

DOI: 10.46898/rfb.9786558891000.7

1 Colégio Federal Tenente Rêgo Barros. <https://orcid.org/0000-0002-1413-0047>. jwl_pedrosa@hotmail.com

2 Instituição. <https://orcid.org/0000-0003-4750-3986>. luisdocencia3@gmail.com

3 Universidade do Estado do Pará. <https://orcid.org/0000-0001-7624-3015>. wellitonsilva19@outlook.com

4 Universidade do Estado do Pará. <https://orcid.org/0000-0003-4465-8237>. barrosctrb@gmail.com

5 Colégio Federal Tenente Rêgo Barros. <https://orcid.org/0000-0001-6995-9357>. amandapereiramarques@hotmail.com

6 Colégio Federal Tenente Rêgo Barros. <https://orcid.org/0000-0001-5802-6789>. edsonjuniorazevedo@hotmail.com

7 Colégio Federal Tenente Rêgo Barros. <https://orcid.org/0000-0001-8486-4807>. rdsantostina@yahoo.com.br

RESUMO

Ao articular modelagem matemática às práticas pedagógicas nos reportamos a uma necessidade social atual demarcada pela instituição da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Porém, observamos que se trata de um problema que traz em seu histórico as marcas de um ensino tradicional baseado em repetições, fórmulas prontas, avaliações punitivas, testes de caráter abstrato, etc. O presente estudo percorre um caminho direcionado pela pesquisa bibliográfica; objetiva analisar como a educação matemática financeira através da modelagem matemática pode concretizar as mudanças propostas pela BNCC. No que tange a resolução de problemas, apresentados como questões, foi notório a possibilidade de simplificar suas resoluções e ligá-las ao fazer cotidiano, fazendo com que o aluno seja consciente das possibilidades existentes para desenvolver respostas concisas a tais problemas, indo do abstrato para o concreto e vice-versa. A modelagem matemática através do processo metodológico para o ensino e aprendizagem nos permite pensar sobre questões do nosso dia a dia a fim de transformá-los em meio a resoluções de problemas de forma prática e objetiva para que tenhamos clareza dos fenômenos.

Palavras-chave: Educação matemática. Modelagem matemática. Matemática financeira.

ABSTRACT

When articulating mathematical modeling to pedagogical practices, we refer to a current social need demarcated by the institution of the National Common Curricular Base (BNCC). However, we observed that this is a problem that has in its history the marks of a traditional teaching based on repetitions, ready-made formulas, punitive evaluations, tests of an abstract character, etc. The present study follows a path directed by bibliographic research; aims to analyze how financial mathematical education through mathematical modeling can bring about the changes proposed by the BNCC. Regarding the resolution of problems, presented as questions, the possibility of simplifying their resolutions and linking them to everyday activities was notorious, making the student aware of the existing possibilities to develop concise answers to such problems, going from the abstract to the concrete and vice versa. Mathematical modeling through the methodological process for teaching and learning allows us to think about everyday issues in order to transform them into problem solving in a practical and objective way so that we have clarity of the phenomena.

Keywords: Mathematical education. Mathematical modeling. Financial math.

1 INTRODUÇÃO

O presente estudo trata sobre a importância da modelagem matemática na concretização das mudanças propostas pela Base Nacional Comum Curricular para com a educação matemática financeira. Este estudo objetiva construir uma ponte entre a educação básica e o ensino superior - especialmente a formação inicial e continuada de professores de matemática - a fim de propagar e consolidar as transformações que almejamos no campo da matemática, contextualizando-a e edificando-a num patamar de construção de sentidos para a vida prática sem perder de vista o polo de intensa abstração.

O estudo da matemática e suas vertentes nos possibilita respostas a questões problemáticas que por sua vez nos dão o ar de impossíveis ou de complicadas deduções. A modelagem matemática vem repensar as possibilidades de resposta a problemáticas que se apresentam, consolidando seus métodos a partir das disposições de informações.

Miguel (2015), afirma que fundamentar metodologicamente o ensino de matemática requer a produção de metodologias de ensino com base num tripé: cultura, educação e linguagem matemática. Para o autor, as dificuldades com a aprendizagem da matemática constituem uma síntese de múltiplas determinações: as diferenças entre o saber matemático vivenciado cotidianamente e a matemática escolarizada, obstáculos de natureza didática ou epistemológicas e indefinições relativas ao projeto político-pedagógico da escola.

Negociar significados e produzir sentidos de aprendizagem exige dos docentes ajudar os alunos a ampliar os seus conhecimentos, aplicando-os a situações novas, para consolidar um princípio básico da aprendizagem, porém geralmente esquecido, que é a capacidade de transferência do conhecimento adquirido. Um bom exemplo dessa situação pode ser o fato de que estudantes que lidam, no cotidiano, com preços, pagamentos, medidas e porcentagem, muitas vezes são capazes de fazer estimativas e cálculos complexos, embora tenham dificuldades para o registro formal. E fracassam na escola. (MIGUEL, 2015, p. 310).

Nesse sentido, a produção do conhecimento do senso comum em que o aprendizado ganha forma no dia a dia é aquele em que o aluno consegue expor de forma oral todo o saber empírico, mas tem dificuldades para com a organização de tais ideias ao tentar expor conceitos e definições sistematizadas de forma escrita.

É comum observarmos um vasto conhecimento a respeito do que se é proposto por atividade em sala de aula. Diante do fato, é notório a dificuldade apresentada pelo educando em sistematizar tais conhecimentos alocados numa zona de abstra-

ção. Por conseguinte, as metodologias expostas não são eficientes ao ponto de promover reorganização desse conhecimento adquirido, incidindo em excessos de informações que por sua vez acabam por confundi-los no processo de aprendizagem.

No que tange aos obstáculos de natureza didática e epistemológica, observamos que há uma certa resistência dos professores de matemática em construir e desenvolver metodologias que conduzam o aluno pelo caminho da sistematização dos saberes que constituem os produzidos anteriormente, seja fora ou dentro da escola. Assim, os professores tomam como foco e objetivos avaliações de caráter somativo e que podem, algumas vezes, ser usadas como forma de ameaça e punições nas práticas pedagógicas.

Essas dificuldades tendem a reforçar as representações de aspecto negativo construídas acerca da matemática como matéria chata, difícil, cansativa e digna apenas dos “mais inteligentes”. Não podemos esquecer que toda disciplina trabalhada na escola requer a consideração dos cinco elementos da didática: conteúdo, metodologia, aluno/a, professor/a e contexto.

Existem na educação básica inúmeros desafios e dificuldades criadas historicamente com relação ao ensino da matemática. Ainda hoje muitos professores desconhecem as metodologias que contribuiriam para o ensino contextualizado da matemática, intensificando as barreiras relacionais e psicológicas que envolvem as práticas pedagógicas.

Verificamos problemas que englobam as consequências da educação inicial e continuada, ambas carentes de momentos fundamentais de reflexão sobre os caminhos que professoras/res podem percorrer para que a matemática seja reconfigurada e passe a fazer sentido para as alunas e os alunos.

Não raramente contatamos conflitos referentes aos que defendem a pedagogia e acreditam na aplicação da matemática com um certo “radicalismo” nos processos de abstração, ou seja, recortando e apartando a matemática da vida de quem está edificando o conhecimento científico acerca das coisas do mundo que requerem um esforço e aprofundamento com raciocínio lógico para a compressão dos fenômenos.

Podemos elencar mais uma questão de caráter estrutural que envolve o fazer pedagógico: a fragmentação do conhecimento nas “caixinhas” chamadas disciplinas bem como o agravamento desse processo quando não há um planejamento que integre as disciplinas e as contemplem no Projeto Político Pedagógico da escola.

Portanto, a fragmentação curricular requer que façamos amplo esforço para tensionar as velhas maneiras de ensinar matemática.

Diante do exposto este estudo busca responder a seguinte questão: como a modelagem matemática pode concretizar as mudanças propostas pela Base Nacional Comum Curricular?

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo Gós; Gós (2016), a ação ou efeito de modelar corresponde a modos por meio dos quais algo ou alguma coisa é representada ou vista, ou seja, refere-se a formas e caminhos de resolução de determinados problemas. A Modelagem nasce e se estrutura da particularidade do que é essencial no processo de compreensão dos fenômenos, que suscitam métodos e respostas para conclusões por inferência em sua maneira de edificar-se.

Nesse sentido, para os autores, a matemática - em conformidade com a realidade - pode ser entendida utilizando-se um modelo, uma representação pequena de algo que pode se reproduzir, caracterizando-se por se referir tanto a uma forma abstrata quanto material. Procura examinar, determinar, aproximar fenômenos. A modelagem matemática conta com auxílio das tendências em educação que objetivam a valorização desse ramo de conhecimento matemático; surge da necessidade de compreensão de entendimentos de fenômenos que constituem a vida cotidiana.

Portanto, os autores se reportam à superação de padrões históricos que conduziam apenas a abstração no processo de ensino e aprendizagem da matemática, fazendo com que os desafios, as dificuldades e problemas do dia a dia fossem valorizados e, assim, ligassem a perspectiva empírica ao processo de abstração, sem reduzir a matemática a um dos polos.

Para Góes e Góes (2016), há a necessidade de um passo a passo, segundo o qual podemos identificar um certo modelo, que pode ser adotado como recurso facilitador do processo de ensino e aprendizagem, devendo percorrer caminhos contrários aqueles apresentados como prontos e acabados em sala de aula, substituindo, tirando, acrescentando para obtenção de um resultado ainda melhor.

Nesse sentido, Brasil (2021), apresenta as recentes reformas educacionais que direcionam o sistema educacional e as práticas pedagógicas para a superação de modelos rígidos e unidirecionais no campo da matemática. Assim, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) tem sido central nos mais importantes debates sobre educação no país. O documento da Base foi homologado pelo Ministério da Educa-

ção (MEC) no dia 20 de dezembro de 2017 (terceira versão) para as etapas da Educação Infantil e Ensino Fundamental. Somente em 14 de dezembro de 2018, a base foi homologada para a etapa do Ensino Médio. Juntas, a Base da Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio integram um único documento: a BNCC da Educação Básica.

É comum o uso das expressões que refletem acréscimos reduções em preços. Os alunos por sua vez fazem tais cálculos usando pensamento algébrico e a aritmético. O uso da álgebra se caracteriza partindo-se de expressões matemáticas que apresentam números, letras e operações que são usadas com frequência em fórmulas e equações. Os valores desconhecidos são representados por letras em tais operações, já a aritmética parte da matemática que estuda as operações numéricas: soma, subtração, multiplicação, divisão etc.

Ao fala em porcentagem tomamos como referência 100 unidades, exemplos:

- Os eletrodomésticos tiveram um aumento de 18%. Significa dizer que cada R\$ 100,00 houve um acréscimo de R\$ 18,00.
- O comerciante ofereceu um desconto de 22% sobre sua mercadoria. Significa que em cada R\$ 100,00 incidiu um desconto de R\$ 22,00
- Dos alunos que fizeram a prova de português 80% têm bom desempenho na disciplina. Significa dizer que cada 100 alunos que são bons na disciplina, 80 são craques.

A raciocínio que conduz à indução ou dedução cujo o denominador é igual a 100 pode ser representado de várias maneiras. Segundo Dante, (2018, p.198), os alunos devem aprender escrever os números que estão fora da porcentagem em forma de fração e vice-versa explorando situações em que os alunos precisão calcular a porcentagem de uma quantidade, ou seja escrever uma porcentagem na forma de fração.

Vejamos o exemplo: Em Dante (2018), os alunos do 6ª ano *C* estão organizando uma excursão, nela vão 80% dos alunos da turma: Se a turma tem 35 alunos, então quantos alunos vão participar da excursão?

Sabendo que toda razão que tem para conseqüente o número 100 denomina-se razão centesimal. Para calcular uma porcentagem de uma quantidade basta multiplicar a fração correspondente ao que pode ser medido ou contado.

$$80\% = \frac{80}{100} = \frac{4}{5}$$

Podemos transformar **80%** em uma fração centesimal $\frac{80}{100}$, por conseguinte usar a técnica de simplificação de frações. Através do máximo divisor comum-M-DC entre os números correspondentes ao numerador e denominador da fração chegamos a forma simplificada da fração inicial. Portanto efetuar **80%** de **35** é o mesmo que $\frac{4}{5}$ de **35** = **28** pois, em matemática, as preposições “de”, “da”, “do” significam que devemos realizar multiplicações.

Ao pensarmos na quantidade de aluno como todo referência para com uma fração com denominador 5, visto que o numerador é valor relativo 4, podemos dividir a quantidade total de alunos pelo todo referência da fração e seu resultado multiplicamos pelo valor relativo, teremos a resposta do problema apresentado. Desse modo, temos:

$$\frac{4}{5} \text{ de } 35 = 35 \div 5 = 7 \times 4 = 28$$

Em problemas da educação matemática financeira que tratam de acréscimos e descontos é importante entender o fator de multiplicação pois, em muitas das questões matemáticas requerem o valor referente ao fator que pode ser exposto de maneira algébrica. Podemos calcular o novo valor apenas multiplicando-o.

Figura 1 - tabela de descontos.

DESCONTO	FATOR DE MULTIPLICAÇÃO
20%	0,80
23%	0,77
15%	0,85
5%	0,95
9%	0,91

Fonte: elaboração nossa (2021).

Ao observarmos um decréscimo, o fator de multiplicação será: $1 - \text{taxa de desconto}$ na forma decimal.

Exemplo:

diminuir 10% no valor de R\$ 12,00 temos: $12 \times 0,9 = R\$ 10,80$

diminuir 15% no valor de R\$ 400,00 temos: $15 \times 0,85 = R\$ 12,75$

diminuir 75% no valor de R\$ 235,00 temos: $75 \times 0,25 = R\$ 18,75$

Figura 2 - tabela de acrescimo.

ACRÉSCIMO OU LUCRO	FATOR DE MULTIPLICAÇÃO
20%	1,20
23%	1,23
15%	1,15
5%	1,5
9%	1,9

Fonte: Elaboração nossa (2021).

A lei de formação: dada uma razão qualquer $\frac{v}{p}$ denominamos porcentagem do valor, quando aplicamos (multiplicamos) o valor pela razão centesimal, vejamos ao calcular 10% de R\$ 200,00 temos:

$$\frac{10}{100} \times 200 = 20$$

Outros Exemplos:

- aumentando 20% no valor de R\$ 35,00 temos: $35 \times 1,20 = R\$ 42,00$
- aumento de 12% no valor de R\$ 100,00 temos: $100 \times 1,12 = R\$ 112,00$
- majorar 48% em capital de R\$ 1.250,00 temos: $1.250,00 \times 1,48 = R\$ 1.850,00$

O caminho supracitado, nos remete à modelagem, que apresenta modelos ou caminhos a ser percorrido, para um entendimento concreto do que se tem em questão, ou seja, a modelagem matemática apresenta modelos que por sua vez são métodos que buscam expor resoluções mais simples possíveis a questões problemas do cotidiano, visando a compreensão do aluno ao ponto de fundamentar de forma consistente respostas a problemáticas que podem ser apresentadas por atividades.

3 METODOLOGIA

Para concretizar este estudo, percorremos um caminho direcionado pela pesquisa bibliográfica, que segundo Amaral (2007, p. 1):

[...] é uma etapa fundamental em todo trabalho científico que influenciará todas as etapas de uma pesquisa, na medida em que der o embasamento teórico em que se baseará o trabalho. Consistem no levantamento, seleção, fichamento e arquivamento de informações relacionadas à pesquisa.

Nesse sentido, trabalhamos com questões matemáticas do cotidiano dos alunos, destacando um possível processo de resolução e, enfim, transformamos a referida resolução por meio da modelagem matemática na construção de sentidos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A valorização do conhecimento matemático através da modelagem permite que a porcentagem por sua vez, muito utilizada no nosso cotidiano seja vista de forma a se pensar em uma solução simples sem tantas dificuldades.

No que tange a resolução de problemas, apresentados como questões, foi notório a possibilidade de simplificar suas resoluções e ligá-las ao fazer cotidiano, fazendo com que o aluno seja consciente das possibilidades existentes para desenvolver respostas concisas a tais problemas, indo do abstrato para o concreto e vice-versa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Chegamos ao século XXI e ainda hoje novos e velhos desafios pairam sobre a prática pedagógica no ensino fundamental, num período em que crianças e adolescentes estão em formação a educação escolar deve fazer sentido e contribuir para o desenvolvimento da personalidade com saberes científicos e valores morais. Nesse sentido, a educação matemática - marcada por aversões e dificuldades - deve ser transformada por professores e todos os agentes da escola.

Para isso, estratégias metodológicas diferenciadas podem compor o fazer pedagógico cotidiano com a finalidade de transformar a matemática numa disciplina ao alcance de todos e de todas.

A modelagem matemática através do processo metodológico para o ensino e aprendizagem nos permite pensar sobre questões do nosso dia a dia a fim de transformá-los em meio a resoluções de problemas de forma prática e objetiva para de que tenhamos clareza dos fenômenos.

REFERÊNCIAS

AMARAL, João J. F. **Como fazer uma pesquisa bibliográfica**. - Ceará: Universidade Federal do Ceará, 2007. 21 p. Disponível em: <<http://200.17.137.109:8081/xiscanoe/courses-1/mentoring/tutoring/Como%20fazer%20pesquisa%20bibliografica.pdf>> Acesso em: 20 abr de 2021.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Disponível em: < <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>> Acesso em: 10 abr 2021.

DANTE, Luiz Roberto. **Teláris: Matemática - Manual do Professor 6º ano** - Editoras Ática, 2018.

GÓES, Anderson Roges Teixeira; GÓES, Heliza Colaço. **Modelagem Matemática: Teoria, Pesquisas E Práticas Pedagógicas**. Editora: Intersaberes, 2016.

MIGUEL, José Carlos. Metodologias de ensino – Educação, linguagem matemática e cultura: implicações para a formação de conceitos. In: DAVID, Célia Maria ... [et al.]. (Org.). **Desafios contemporâneos da educação**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2015.

CAPÍTULO 8

PROPOSTA PEDAGÓGICA: UMA REFLEXÃO DA FUNÇÃO SOCIAL DA ESCOLA FRENTE AO DIAGNÓSTICO DO ENSINO DE CIÊNCIAS NAS ESCOLAS DE ROSÁRIO E AXIXÁ - MA

PEDAGOGICAL PROPOSAL: A REFLECTION OF THE SOCIAL FUNCTION OF THE SCHOOL IN FRONT OF THE DIAGNOSIS OF SCIENCE EDUCATION IN THE SCHOOLS OF ROSÁRIO AND AXIXÁ - MA

Denilton Ramos Macedo¹

Laércio Serra Vieira²

Pedro Henrique Santos³

Vera Lúcia Neves Dias Nunes⁴

Davi Souza Ferreira⁵

DOI: 10.46898/rfb.9786558891000.8

¹ Programa Darcy Ribeiro - UEMA.

² Programa Darcy Ribeiro - UEMA.

³ Programa Darcy Ribeiro - UEMA.

⁴ Universidade Estadual do Maranhão - UEMA. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9753-4268>. E-mail: veraquim01@gmail.com

⁵ Universidade Estadual do Maranhão - UEMA. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5367-498X>. E-mail: davisouzaferreira2@gmail.com

RESUMO

Uma das funções sociais da escola é oferecer um conjunto de práticas devidamente sistematizadas com o propósito de contribuir para que os alunos se apropriem de conteúdos sociais e culturais de maneira crítica e construtiva. Porém, a obediência a um currículo inerte e desconexo da realidade do aluno é visto como uma das principais causas dos insucessos nas práticas de ensino dessa disciplina. Outros motivos apontados neste diagnóstico direcionam para a falta de recursos nas escolas, ausência da família e a defasagem na formação inicial do professor. Os resultados da pesquisa demonstraram a desmotivação dos alunos para aprender ciências, de um lado a escola culpa os alunos pela falta de interesse e indisciplina, do outro os alunos afirmam que os professores não sabem dar aula. Esse diagnóstico mostrou o descompasso que existe entre o que é ensinado em sala de aula e a realidade do aluno, tornando a aula de ciências totalmente desconexas de significado. Ao refletir e analisar essas 10 escolas, percebe-se que os professores se mantêm fixo no livro didático, retirando do mesmo os conteúdos do seu planejamento e aplicando as metodologias tradicionais em suas aulas. Fato este, que torna as aulas de ciências, como os próprios alunos relataram, “enfadonhas”. Neste cenário um ensino que teria como objetivo principal a formação integral do cidadão passa a ser visto como um modo de reprodução puramente mecânico. Fato é, essas escolas não estão cumprindo suas funções sociais, pois, ela deveria ser um local de transformação e não reprodução de conhecimentos.

Palavras-chave: Função social da escola. Ensino de ciências. diagnóstico.

ABSTRACT

One of the social functions of the school is to offer a set of duly systematized practices with the purpose of helping students to appropriate social and cultural content in a critical and constructive way. However, obedience to an inert curriculum and disconnected from the student's reality is seen as one of the main causes of failures in the teaching practices of this discipline. Other reasons pointed out in this diagnosis point to the lack of resources in schools, the absence of family and the gap in the initial teacher education. The results of the research demonstrated the students' lack of motivation to learn science, on the one hand the school blames the students for the lack of interest and indiscipline, on the other the students claim that the teachers do not know how to teach. This diagnosis showed the mismatch that exists between what is taught in the classroom and the student's reality, making the science class totally disconnected from meaning. When reflecting and analyzing these 10 schools, it can be seen that teachers remain fixed in the textbook, taking the

contents of their planning and applying traditional methodologies in their classes. This fact, which makes science classes, as the students themselves reported, “boring”. In this scenario, a teaching that would have as its main objective the integral formation of the citizen starts to be seen as a purely mechanical reproduction mode. The fact is, these schools are not fulfilling their social functions, because, it should be a place of transformation and not reproduction of knowledge.

Keywords: School’s social function. Science teaching. Diagnosis.

1 INTRODUÇÃO

O principal combustível que move a sociedade atual é a informação, sendo cada dia bombardeada por inversões de valores, mudanças nas formas de comunicação, revolução na tecnologia enfim, são tempos modernos onde as formas de transmitir e receber informações mudaram. Com isso, “a escola vem se modificando através dos tempos, acompanhando as profundas mudanças ocorridas na área da política, da economia e da organização social” (RAAB e BARBOSA, 2019).

A escola precisa repensar sobre que tipo de sociedade ela pretende construir, haja vista que ela tem participação preponderante na formação do caráter social dos indivíduos, e, portanto, tem em suas mãos o poder de intervenção pelos mecanismos da educação, consolidar as relações sociais de acordo com os padrões exigidos pela sociedade (NOBRE e SULZART, 2018). Se transmitir informação já foi função da escola, hoje ela deve contribuir para que o aluno transforme essas informações em conhecimento e mais do que nunca precisa ajudar na formação de pessoas solidárias que lutem pela superação das desigualdades e pelos seus direitos.

Segundo a LDB, em seu Art. 2º “A educação, dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” (BRASIL, 1996). Em seu artigo 1º, destaca que a educação abarca não somente os processos de formação que ocorrem na vida familiar e na convivência com pares, mas também nas relações de trabalho, nas instituições de ensino, nos movimentos sociais e outras organizações civis, e também nas manifestações culturais (BRASIL, 1996).

Devemos inferir, portanto, que a educação de qualidade é aquela mediante a qual a escola promove, para todos, o domínio dos conhecimentos e o desenvolvimento de capacidades cognitivas e afetivas indispensáveis ao atendimento de necessidades individuais e sociais dos alunos. (LIBÂNIO, 2005, p. 17).

A escola deve oferecer situações que favoreçam o aprendizado, onde haja sede em aprender e também razão, entendimento da importância desse aprendizado no futuro do aluno. Se ele compreender que, muito mais importante do que possuir bens materiais, é ter uma fonte de segurança que garanta seu espaço no mercado competitivo, ele buscará conhecer e aprender sempre mais (COSTA, 2006).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O papel social da escolar

A escola, como entidade socializadora, tem hoje a responsabilidade e uma participação fundamental na formação do caráter dos indivíduos que estão sob a sua admoestação formal. Diferentemente da educação tribal, onde todos tinham o dever e participação desde a formação do caráter das crianças até a preparação para a vida (ARANHA 2001). Para Nobre e Sulzart (2018), a escola tem como papel social principal a tarefa de encaminhar ações por meio de processos educativos que despertem o compromisso social dos indivíduos, das entidades e dos grupos sociais, objetivando fazer uma única aliança, capaz de promover mudanças e transformações no cumprimento do dever educacional, da preparação e formação de alunos para que sejam cidadãos portadores de uma nova visão de mundo reinventado, através da criticidade e da participação.

Uma das principais protagonistas dessas mudanças é a Ciência, porém vemos que seu ensino na maioria das escolas continua sendo refém de práticas tradicionais onde a simples memorização de conceitos é sinônimo de aprendizagem. No entanto, entendemos que é o mais sério desafio que os educadores têm pela frente, uma vez que a educação em Ciência deve dar “prioridade à formação de cidadãos [...] capazes de participar ativa e responsavelmente em sociedades que se querem abertas e democráticas”. (CHASSOT, 2000 apud CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2004).

Para Hurd (1998), “essa ciência envolve questões do cotidiano da vida do ser humano, provocando mudanças significativas na sociedade, e exigindo novos comportamentos, que precisam do conhecimento científico e tecnológico para que os indivíduos se sintam integrantes da sociedade, independentemente do nível de escolaridade” (HURD, 1998 apud ROSA e MARTINS, 2007). Segundo Delizoicov (2009), “para o exercício pleno da cidadania, um mínimo de formação básica em ciências deve ser desenvolvido, de modo a fornecer instrumentos que possibilitem uma melhor compreensão da sociedade em que vivemos.”

Segundo os PCN's:

Ao se considerar ser o ensino fundamental o nível de escolarização obrigatória no Brasil, não se pode pensar no ensino de ciências como um ensino propedêutico, voltado para uma aprendizagem efetiva em momento futuro. O educando não é cidadão do futuro, mas já é cidadão hoje, e, nesse sentido, conhecer ciência é ampliar sua possibilidade presente de participação social e viabilizar sua capacidade plena de participação social no futuro. (BRASIL, 1998).

É sabido que um ensino de ciências que prepare o cidadão para compreender os mais amplos significados e implicações da ciência e sua contribuição para a construção da sociedade é, hoje, a necessidade real da escola brasileira. Mas o questionamento que fia é: a escola como instituição encarregada dessa preparação tem cumprido suas metas para que esse objetivo seja alcançado? Ou simplesmente o que se prolifera na educação brasileira é uma reprodução da “cultura do fracasso” no ensino das ciências? Com isso, o presente trabalho, tem por objetivo propor uma reflexão acerca da função social da escola frente ao diagnóstico do ensino de ciências nas escolas de Rosário e Axixá.

3 METODOLOGIA

Durante o desenvolvimento da proposta pedagógica utilizou-se a linha qualitativa e quantitativa para analisar as informações de forma a obter dados precisos concernentes ao diagnóstico em estudo. Para isso, foram analisadas 5 escolas da cidade de Axixá-MA e 5 escolas da cidade de Rosário-MA, totalizando 10 escolas, 10 diretores, 10 professores de ciências e 263 alunos do 9º Ano do Ensino Fundamental II.

A pesquisa objetivou compreender alguns aspectos do ensino de ciências para a formação do cidadão e entender o perfil dos diretores, professores e alunos sobre suas visões do ensino de ciências. Portanto, foi feito o diagnóstico obedecendo às seguintes etapas:

1º Momento: Levantaram-se os dados bibliográficos e fundamentação teórico metodológico;

2º Momento: Visita às 5 escolas de cada município (Rosário e Axixá);

3º Momento: Aplicação dos questionários aos alunos; Tabulação e análise de dados.

As percepções dos diretores, professores e alunos dessas escolas foram utilizadas para traçar os eixos temáticos de discussão e reflexão.

O instrumento de coleta de dados utilizado foram três questionários semiestruturados, sendo esses compostos por perguntas objetivas e subjetivas direcionadas individualmente para diretores, professores e alunos.

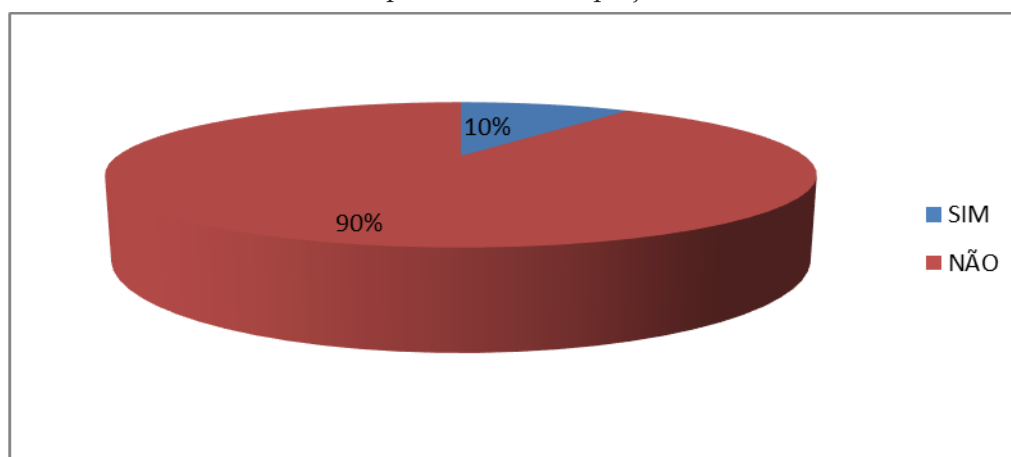
Para aperfeiçoar o entendimento das respostas dos questionários, o resultado dos mesmos foi analisado levando em consideração ambos os municípios, isto é, levaremos em consideração para o universo da amostra as dez escolas de um modo geral.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na efetivação da proposta em estudo foi possível avaliar alguns aspectos do ensino de ciências para a formação do cidadão. Com a aplicação do questionário aos alunos, pode-se observar que do universo pesquisado, 40% dos alunos afirmam que as aulas de ciências são cansativas, 24% declaram que as mesmas são legais, 22% comentam que as aulas são normais, sendo apenas 14% o percentual de alunos que as consideram boas. Por esses percentuais, acredita-se que estão diretamente ligados ao fato de as escolas pesquisadas não possuem um bom planejamento pedagógico, ou seja, não possuem um projeto político pedagógico articulado e criado para atender as reais necessidades educacionais dos alunos, pois das escolas pesquisadas, observou-se que 90% delas não possuíam um projeto político pedagógico, sendo o percentual de apenas 10% que o possuem.

De acordo com o Gráfico 1 observa-se que é nítida a ausência de experimentos nas aulas dos professores de ciências, pois os percentuais que o gráfico mostra são que 90% dos professores não desenvolvem projetos na área de ciências, enquanto apenas 10% os desenvolvem.

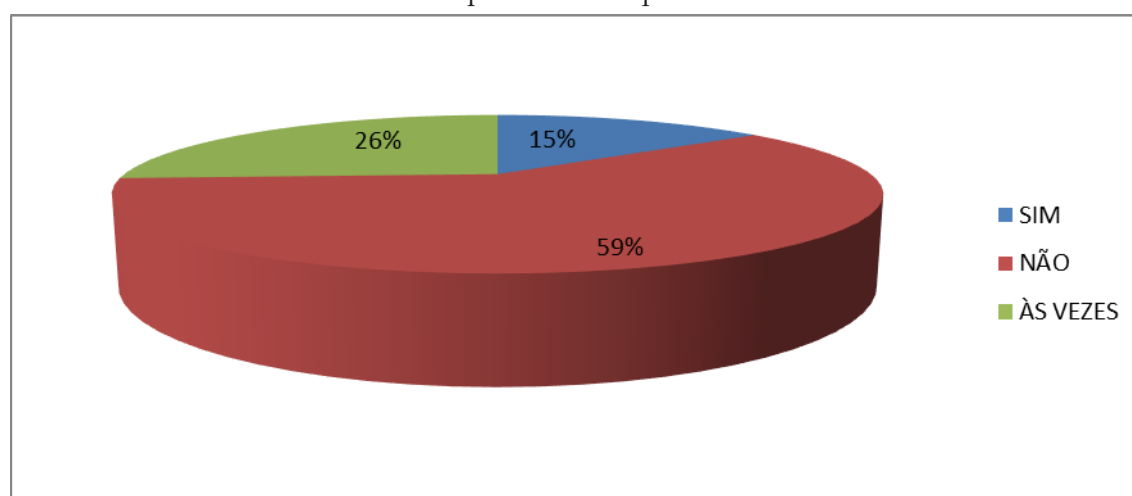
Gráfico 1 - Escolas que desenvolvem projetos na área de ciências.



Fonte: Autores.

Mediante esses valores de percentuais pode-se constatar que essas escolas devem ter dificuldades de tornar o ensino interessante, pois se sabe que é através de projetos científicos que o aluno aplica as teorias e se transforma em sujeito de sua aprendizagem, possibilitando maior vivência de conhecimento e entusiasmo ao aprender. Quando os professores foram questionados sobre a realização de experimentos em suas aulas, 26% dos professores entrevistados declararam que às vezes fazem algum experimento durante a aula de ciências, 15% disseram que sim, mas não demonstraram convicção nas suas respostas e um percentual de 59% afirmaram que não fazem experimentos durante as aulas, como podemos ver no gráfico 2.

Gráfico 2 - Professores que utilizam experimentos em sala de aula.



Fonte: Autores.

Esse resultado é responsável pelo insucesso do ensino de ciências nessas escolas, uma vez que os recursos para o ensino são escassos, tornando as aulas chatas e conseqüentemente havendo uma desvalorização da disciplina. Além do que há indisciplina em sala de aula e a própria falta de habilitação para ensinar ciências, podem ser uma das causas aqui mencionadas desta problemática.

Com o questionário constatamos também que os professores licenciados para ministrar a disciplina de ciências tanto na cidade de Rosário como de Axixá, correspondem a 20% e que a maioria dos professores (80%) não são licenciados para ministrarem a disciplina em questão. Ainda avaliando o perfil do professor, pudemos observar que 50% apontaram o insucesso de suas aulas de ciências à falta de recursos didáticos, 10% à participação da família no ambiente escolar e outros 40% defendem que a causa principal é a indisciplina do aluno, em contrapartida, todas as escolas possuem recursos audiovisuais, porém pouco são utilizados pelos professores. E na visão dos professores, 60% concordam que o ensino de ciências é conteudista, 20% contextualizado e 20% declaram ser satisfatório. Esse fato reafirma a ideia de que o ensino de ciências, ao invés de estar formando o cidadão transformador, está

apenas reproduzindo conceitos inertes e acabados. Já os alunos, 69% deles deixam claro que às vezes não concordam com a metodologia utilizada em sala de aula pelos professores, 24% estão de acordo e 7% definitivamente não concordam. Talvez isso ocorra pela ausência de um planejamento bem elaborado e metodologias que insiram o aluno no âmbito de sua aprendizagem, ou seja, aulas com experimentos.

4.1 Proposta pedagógica para uma reflexão acerca da função social da escola frente ao diagnóstico do ensino de ciências nas escolas de Rosário e Axixá

De acordo com os resultados discutidos, propomos abaixo alguns fatores que podem contribuir para a amenização da atual realidade que se encontram estas escolas:

- As escolas analisadas possuem particularidades e necessidades individuais, porém, uma saída para minimizar o grande descontentamento que os alunos tem com a disciplina ciências poderia ser a implementação de um projeto realizado pela secretaria de educação dos municípios no início do ano letivo, tendo como objetivo a construção do projeto político pedagógico e posteriormente a elaboração de um plano de ensino anual. Diante desta realidade propomos que os planejamentos mensais sejam elaborados através de um tema gerador que possibilite articular a teoria e a experimentação.
- As secretarias de educação de ambos os municípios estão cientes de que os profissionais que estão atuando em sala de aula muitas vezes não são licenciados para lecionar ciências e como sabemos essa realidade é constante nas escolas brasileiras, um viés para amenizar esse déficit seria promover uma semana de capacitação para esses profissionais polivalentes, abordando como objeto de estudo o uso de experimentos para o ensino dessa disciplina. Fato este que melhoraria as metodologias aplicadas em sala de aula, quebrando o ciclo vicioso do uso exclusivo do livro didático.
- Para haver uma melhoria no processo de ensino um fator que ajudaria o professor seria o uso de sequências didáticas e projetos. Os gestores escolares poderiam solicitar aos professores que utilizassem essas ferramentas sistemáticas para o enfrentamento da desorganização pedagógica que essas dez escolas possuem.
- É fato que essas escolas estão longe das famílias e vice-versa. Um projeto elaborado por essas escolas para inserir as famílias no ambiente escolar iria combater e seria uma saída que poderia resolver essa problemática.
- Como todas as escolas possuem recursos audiovisuais, o professor de ciências poderia usá-los para a apresentação de videoaulas, experimentos retirados da internet, gravação de experiências em casa para exibição na escola, aulas interativas, músicas, filmes, etc. Assim, poderia haver a associação dos conteúdos a algo concreto facilitando a aprendizagem.
- Como todas as escolas estão situadas em áreas rurais uma ferramenta que poderia ser inserida no planejamento do professor seria a aula de campo como um “laboratório vivo”, isto é, a utilização da natureza para atribuir significados aos conteúdos de cunho social.
- Nas escolas, apesar de serem escassos os recursos, poderá ocorrer a rea-

lização de feiras de ciências bimestrais, e a criação de um “espaço da ciência”, onde os alunos publiquem suas experiências, sempre levando em consideração o tema gerador do bimestre.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De fato, promover o acesso democrático do conhecimento com um mínimo de padrão de qualidade de ensino seria um dos principais objetivos da escola. Nesse sentido, a instituição formal de ensino chamada escola deveria propiciar ao aluno a apropriação do conhecimento para a construção de sua identidade a fim de transformá-lo num ser corresponsável pelo destino da sociedade. Em contrapartida, um ensino de ciências que prepare o cidadão para os desafios impostos por esta sociedade do conhecimento é a necessidade real dessas dez escolas analisadas acima. Observamos através dos resultados que as práticas de ensino muito pouco têm evoluído para a disciplina ciências naturais no ensino fundamental, isso se deve ao fato de que há um grande déficit evidente na formação inicial do professor, além do que, faltam recursos para o ensino e, sobretudo, as metodologias baseiam-se num modelo tradicionalista. Os resultados da pesquisa demonstraram a desmotivação dos alunos para aprender ciências, de um lado a escola culpa os alunos pela falta de interesse e indisciplina, do outro os alunos afirmam que os professores não sabem dar aula. Esse diagnóstico mostrou o descompasso que existe entre o que é ensinado em sala de aula e a realidade do aluno, tornando a aula de ciências totalmente desconexas de significado.

Não existe uma “fórmula pronta”, mas se os conteúdos do currículo fossem voltados para o aluno, se a escola em parceria com a família garantissem as mínimas condições de aprendizagem, se os professores fossem de fato capacitados e, principalmente, se as metodologias fossem gradativamente modificadas (aulas de campo, experimentos, sequências didáticas, projetos, etc.), com certeza haveria um nível de satisfação e os alunos se apropriariam do conhecimento científico para utiliza-lo na sua vida, garantindo a construção e reconstrução da ciência.

REFERÊNCIAS

ARANHA, Maria Lúcia de Arruda. **História da Educação**, São Paulo – SP, Moderna, 2001.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino fundamental – 5ª a 8ª série**. Brasília, MEC/SEC, 1998.

COSTA, Vera Lúcia Pereira. Função social da escola. **Tocantins: Editora Fundação Tocantins**, 2006.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: questões e desafios para a educação. Ijuí: Ed. da Unijui, 2000. In: CACHAPUZ, Antonio Francisco; PRAIA, João Félix; JORGE, Manuela. Da educação em ciência às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico. **Ciência & educação**, v. 10, n. 3, p. 363-381, 2004.

DELIZOICOV Demétrio; ANGOTTI, José André Peres. PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de Ciência: Fundamentos e Métodos**. São Paulo: Cortez – 3. ed. – 2009.

HURD, P.D. Scientific literacy: New minds for a changing world. Science education, v. 82, n. 3, p. 407-416, 1998. In: DA ROSA, Katemari Diogo; MARTINS, Maria Cristina. O Letramento em Ciências como Objetivo para o Ensino de Ciências. **Sitientibus Série Ciências Físicas**, v. 3, p. 10-17, 2007.

LIBÂNEO, J. C.; OLIVEIRA J. F.; TOSCHI M. S.; **Educação escolar: políticas estrutura e organização**. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 2005. (Coleção Docência em Formação).

NOBRE, Francisco Edileudo; SULZART, Silvano. **O papel social da escola**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 03, Ed. 08, Vol. 03, pp. 103-115, agosto de 2018.

RAAB, Yeda Strada; BARBOSA, Andreza. Escola para quê? reflexões sobre a função da escola pública estadual paulista. **Revista HISTEDBR On-line**, v. 19, p. e019010-e019010, 2019.

CAPÍTULO 9

GEOMETRIA PLANA: TECNICA DE CÁLCULO DE ÁREA USADA POR AGRICULTORES DE PACAJÁ-PA

FLAT GEOMETRY: AREA CALCULATION TECHNIQUE USED BY PACAJÁ-PA FARMERS

Claudionor Alves Portugal¹

Wagner Davy Lucas Barreto²

Washington Luiz Pedrosa da Silva Junior³

Antônio Luís Parlandin dos Santos⁴

José Carlos Barros de Souza Júnior⁵

Edson Junior Ferreira de Azevedo⁶

Rondineli Carneiro Loureiro⁷

Amanda Pereira Marques D Almeida⁸

Ricardo Daniel Soares Santos⁹

DOI: 10.46898/rfb.9786558891000.9

1 Secretaria Municipal de Educação de Pacajá. <https://orcid.org/0000-0003-41946559> . claudionorcfr12@hotmail.com

2 Colégio Federal Tenente Rêgo Barros. <https://orcid.org/0000-0002-0675-9005>. profwluccas@yahoo.com.br

3 Colégio Federal Tenente Rêgo Barros. <https://orcid.org/0000-0002-1413-0047>. jwl_pedrosa@hotmail.com

4 Universidade Federal do Pará. <https://orcid.org/0000-0003-4750-3986>. luisdocencia3@gmail.com

5 Universidade do Estado do Pará. <https://orcid.org/0000-0003-4465-8237>. barrosctrb@gmail.com

6 Colégio Federal Tenente Rêgo Barros. <https://orcid.org/0000-0001-5802-6789>. edsonjuniorazevedo@hotmail.com

7 Universidade Federal do Pará. <https://orcid.org/0000-0003-4590-1497>. rondiloureiro@yahoo.com.br

8 Colégio Federal Tenente Rêgo Barros. <https://orcid.org/0000-0001-6995-9357>. amandapereiramarques@hotmail.com

9 Colégio Federal Tenente Rêgo Barros. <https://orcid.org/0000-0001-8486-4807>. rdsantostina@yahoo.com.br

RESUMO

O presente artigo apresenta um estudo teórico-metodológico no campo da etnomatemática. Objetivamos analisar os métodos de medição de área utilizados por agricultores em comparação com ferramentas da matemática escolar. Para a realização dessa pesquisa, utilizamos modelos de medição utilizados pelos agricultores que se autodenominaram cubadores de terra. A partir da comparação feita entre os métodos matemáticos escolar e os métodos utilizados pelos cubadores de terra, chegamos à conclusão de que a matemática utilizada por eles é importante não porque se aproxima da matemática ensinada na escola, mas por todo um conhecimento que foi passado de geração em geração e que faz parte do cotidiano dos alunos e de seus familiares. É o conhecimento dos cubadores de terra que deve ser reconhecido.

Palavras-chave: Geometria. Etnomatemática. Educação.

ABSTRACT

This article presents a theoretical-methodological study in the field of ethnomathematics. We aim to analyze the area measurement methods used by farmers compared to school mathematics tools. To carry out this research, we used measurement models used by farmers who call themselves earth mowers. From the comparison made between the school mathematical methods and the methods used by the earth dumpers, we came to the conclusion that the mathematics used by them is important not because it comes close to the mathematics taught at school, but because of all the knowledge that has been passed on from generation to generation. in generation and that is part of the daily lives of students and their families. It is the knowledge of earth cubers that must be recognized.

Keywords: Geometry. Ethnomathematics. Education.

1 INTRODUÇÃO

Com intuito de compreender os métodos utilizados pelos cubadores de terra na localidade de Pacajá - PA quanto a medição de áreas, foi necessário recorrer à perspectiva da pesquisa no campo da etnomatemática. Segundo D' Ambrósio (2005), o estudo no campo da etnomatemática deve levar em consideração as peculiaridades do contexto sociocultural dos sujeitos envolvidos, pois pressupõe-se que os indivíduos e suas práticas não são desvinculados do seu contexto histórico.

Nesse sentido, objetivamos analisar os métodos de medição de área utilizados por agricultores do município de Pacajá - PA em comparação com métodos da matemática escolar. Nosso estudo, justifica-se pela abordagem matemática desses cubadores de terra que demonstraram existir formas distintas de se medir áreas. Cubadores de terra são pessoas que utilizam métodos próprios para a medição de terras.

A matemática desses agricultores se desenvolve em seus contextos socioculturais sem a correlação acadêmica dada pela instituição escolar. É fruto de suas experiências empíricas do trabalho que envolve medições de áreas nas práticas do preparo para o plantio, orçamento de atividades agrícolas e pecuárias, e prestações de serviço para atividades de roço e colheita.

Portanto, descrevemos a prática da cubagem de terra, tendo em vista, que para a etnomatemática o importante não é apenas descrever o método utilizado por esses cubadores mais reconhecer que essa prática faz parte do contexto desses agricultores nas suas interações sociais, econômicas e culturais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Os processos de ensino e aprendizagem da matemática têm passado por profundas transformações em decorrência das reflexões feitas por diferentes pesquisadores quanto ao seu papel na sociedade, remodelando a forma como a matemática deve ser ensinada em sala de aula a partir da contextualização da realidade. No entanto, ainda predomina concepções que distanciam a matemática do cotidiano e que enfoca a abstração como o cerne do ensino matemático.

Segundo D' Ambrósio (1996), se a matemática não for contextualizada, lamentavelmente continuaremos a insistir que a inteligência e a racionalidade a identificam e continuaremos a 'papagaiar' alguns teoremas, decorar tabuadas e mecanizar as operações. Ademais, a matemática e a educação são consideradas estratégias humanas contextualizadas e totalmente interdependentes. Assim, o autor vê a disciplina matemática como:

uma estratégia desenvolvida pela espécie humana ao longo de sua história para explicar, para entender, para manejar e conviver com a realidade sensível, perceptível, e com o seu imaginário naturalmente dentro de um contexto natural e cultural. [...] Vejo educação como uma estratégia de estímulo ao desenvolvimento individual e coletivo gerada por esses mesmos grupos culturais, com a finalidade de se manterem como tal e de avançarem na satisfação de necessidades de sobrevivência e de transcendência. (D' AMBRÓSIO, 1996, p. 7).

Nesse sentido, a matemática não pode estar descontextualizada dos aspectos sociais e culturais de uma sociedade, tendo em vista que a usamos para atender os seus anseios. A matemática deve ser utilizada como meio para que a humanidade encontre respostas para os seus questionamentos e não o contrário, ou seja, os alunos não devem ficar presos a resolução de operações que nada tem a ver com a sua realidade.

A conceituação de matemática adotada por D'Ambrósio (1996), não é única; havendo distintas compreensões acerca do papel da matemática na sociedade e da forma como a mesma deve ser abordada em sala de aula. No entanto, segundo Richit (2012), predomina a prática de uma matemática opressora, excludente, e que pouco contribui para a emancipação dos sujeitos e para a promoção da igualdade social.

Segundo D'Ambrósio (2003), a matemática do sistema de ensino é muito específica e voltada para ciência e tecnologia, enquanto a etnomatemática leva em consideração as especificidades de cada ambiente, ou seja, em cada situação pede-se uma etnomatemática adequada. Para o autor a matemática escolar é importante, mas é preciso considerar também os conhecimentos que são decorrentes da convivência, do ambiente social e cultural das pessoas. Nesse sentido:

A matemática do sistema de ensino (...) tem sua importância pois a ciência é espantosa e a tecnologia é sofisticada, mas há coisas muito menos sofisticadas que requerem ciência, tecnologia e uma matemática menos sofisticada também. Um médico de cultura indígena não usa um eletrocardiograma para enxergar o que se passa no coração do paciente, ele usa elementos de outra natureza. Essa matemática não é menor que a outra, é adequada àquele ambiente. (D' AMBRÓSIO, 2003, p.3).

Segundo D' Ambrósio (2003), a teoria da etnomatemática nos ensina a dar importância ao contexto e ao ambiente cultural no qual a matemática se desenvolve, ou seja, as práticas pedagógicas devem considerar o contexto na qual está inserida, tomando por base a realidade de seus alunos. O conhecimento indica uma relação dialética saber/fazer e é fruto do contexto social e temporal de uma determinada coletividade.

Indivíduos e povos têm, ao longo de suas existências e ao longo da história, criado e desenvolvido instrumentos de reflexão, de observação, instrumentos teóricos e, associados a esses, técnicas, habilidades (artes, técnicas, techné, ticas) para explicar, entender, conhecer, aprender, para saber e fazer como resposta a necessidades de sobrevivência e de transcendência (matema), em ambientes naturais, sociais e culturais (etno) os mais diversos (D' Ambrósio, 2005, p. 112).

Por esse motivo, D' Ambrósio (2005), enfatiza que contextualizar a matemática é essencial. Segundo Brasil (1998), a área da exatas os PCN destacam que a matemá-

tica está presente na vida de todas as pessoas, ou seja, está presente no cotidiano das pessoas em situações em que é preciso quantificar, calcular, localizar um objeto no espaço, ler gráficos e mapas e fazer previsões.

A matemática também faz parte da vida das pessoas como criação humana, ao mostrar que ela tem sido desenvolvida para dar respostas às necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos [...]. (BRASIL, 1998, p. 59).

Nesse sentido, a situação atual da educação exige da escola uma mudança de postura que seja capaz de fazer com que os alunos desenvolvam suas potencialidades cognitivas. Por esse motivo, não deve existir um modelo único, mas modelos de ensino-aprendizagem em que os alunos deixam de serem sujeitos passivos e passam a agir ativamente na construção do conhecimento.

3 METODOLOGIA

O estudo teve como embasamento teórico as discussões sobre a Etnomatemática. Segundo D' Ambrósio (1996), a pesquisa é o que permite a interfase interativa entre a teoria e a prática, ou seja, ela pode ser conceituada como um elo entre teoria e prática tendo em vista que para a prática se fará pesquisa fundamentando-se numa teoria que naturalmente inclui princípios metodológicos que contemplam uma prática.

Nesse sentido, os princípios metodológicos da Etnomatemática foram utilizados como base para a realização desse estudo. A modalidade da pesquisa é do tipo qualitativo, tendo em vista que, focaliza-se no indivíduo, com toda a sua complexidade, na sua interação com o ambiente sociocultural e natural.

Nessa pesquisa trabalhamos com os depoimentos dos agricultores. O trabalho de análise baseou-se na descrição, análise e interpretação dos dados obtidos por meio das entrevistas aos agricultores que se autodenominaram cubadores de terra.

3.1 As medidas de superfície ensinadas na escola

Nesse trabalho foi possível verificar que a escola não apresenta a medição de áreas relacionando-a a vivência dos alunos. Os livros didáticos (BONJORNO 1995; BONJORNO, 2001; DANTE, 2005), enfocam o hectare como a medida agrária padrão e apresenta o alqueire nas suas diferentes variações, mas não leva em consideração o conhecimento empírico dos alunos que são filhos de agricultores. Geralmente os exemplos utilizados em sala de aula não são contextualizados. As atividades são abstratas e referem-se a locais diferentes daqueles ao quais os alunos convivem no dia-a-dia.

No cotidiano dos alunos do meio rural a medição de áreas é uma prática frequente, visto que, os agricultores precisam medir a área para o plantio, para saberem o tamanho de suas pastagens, de suas lavouras e também na atividade de prestação de serviços como a empreita que geralmente é negociada mediante o tamanho da área em alqueire ou linha onde o serviço será executado.

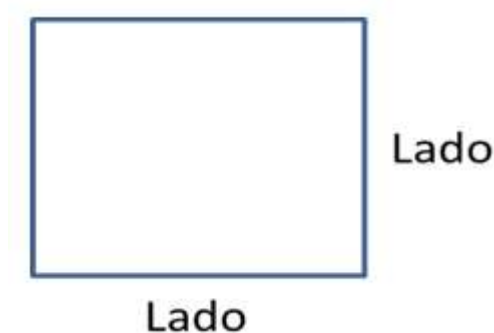
De acordo com Pereira (2003), a empreita é o contrato em que uma das partes (empreiteiro) se obriga, sem subordinação ou dependência, a realizar certo trabalho para outra (dono da obra), com material próprio ou por este fornecido, mediante remuneração global ou proporcional ao trabalho executado.

Barros (2021), afirma que a demarcação de áreas para atividades agrícolas é uma prática comum entre os agricultores. No cotidiano dos agricultores esse trabalho de medição de áreas é denominado de cubagem de terra.

O método de medição de superfície utilizado na escola é baseado nas figuras geométricas planas, e dependendo da figura o cálculo é diferente. Nesse trabalho levaram-se em consideração três figuras geométricas planas (quadrado, retângulo e trapézio) cujos cálculos serão apresentados de acordo com os parâmetros utilizados em livros didáticos utilizados por professores em sala de aula.

Cálculo da área do quadrado: para calcular a área de um quadrado (Figura 1) é necessário multiplicar os seus lados (Equação 1).

Figura 1 - Quadrado.



Fonte: Elaboração nossa (2021).

$$A = L \times L \text{ ou } L^2 \quad (1)$$

Onde:

L – Representa os lados do quadrado

Cálculo da área do retângulo: a área de um retângulo (Figura 2) é obtida multiplicando-se a medida da base pela medida da altura (Equação 2).

Figura 2 - Retângulo.



Fonte: Elaboração nossa (2021).

$$A=B \times h \quad (2)$$

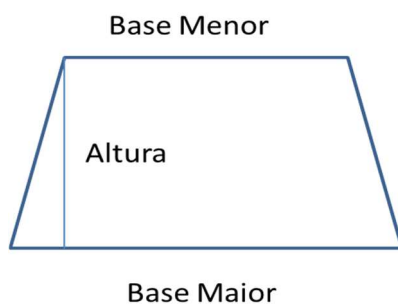
Onde:

B – Representa a base do retângulo

h – Representa a altura do retângulo

Cálculo da área do trapézio: O cálculo da área de um trapézio (Figura 3) é obtido somando-se a medida da base menor com a base maior, multiplicado pela altura e o resultado dividido por dois (Equação 3).

Figura 3 - Trapézio.



Fonte: Elaboração nossa (2021).

$$B = \frac{(B+b) \times h}{2} \quad (3)$$

Onde:

B – Representa a base maior do trapézio

b – Representa a base menor do trapézio

h – Representa a altura do trapézio

3.2 A cubagem de terra no cotidiano dos agricultores

as medidas agrárias são muito importantes no cotidiano dos agricultores, pois é uma prática utilizada em várias tarefas realizadas pelos mesmos nas atividades da agropecuária. A cubagem de terra consiste na prática de medir um determinado terreno e tem importância no contexto econômico, social e cultural dos agricultores familiares.

Segundo relatos dos agricultores, a cubagem de terra é uma prática essencial para a realização de muitas atividades praticadas por eles no dia a dia, como por exemplo: para saber qual o tamanho do estabelecimento agrícola, de uma parte do mesmo que será destinada a implantação da roça, para empreitar a atividade de preparo de área, para orçamento de uma atividade de empreita de roço ou de colheita, para a divisão dos piquetes da pastagem, entre outras.

A prática dessa técnica utilizada pelos agricultores é geralmente passada de pessoas mais velhas para pessoas mais jovens de uma mesma família, portanto, é uma técnica passada de uma geração para outra e tem um valor cultural pelo fato como essa técnica historicamente vem sendo desenvolvida da mesma forma, ou seja, com as mesmas ferramentas e com os mesmos métodos e cálculos matemáticos.

Comumente, quando o pai é um agricultor cubador, o filho o ajuda na prática de medição do terreno e aos poucos também aprende a fazer a cubagem de terra. No meio rural essa situação é verificada em várias outras atividades agrícolas em que os pais passam experiências e habilidades para os filhos, num processo de transmissão do conhecimento.

O município de Pacajá tem suas raízes históricas na migração de grande contingente de pessoas após a construção da Rodovia Transamazônica BR-230 durante o Governo Médici na década de 1970 e, por esse motivo, a composição social do município é heterogênea com pessoas oriundas de outros estados brasileiros e muitas vezes a forma como os mesmos realizam a prática de cubagem de terra remetem-se as experiências trazidas de seu lugar de origem.

Os agricultores que aprenderam aubar terras, são bastante requisitados para medirem as áreas agrícolas que serão ou são utilizadas em várias atividades no meio rural.

A atividade de cubagem de terra no meio rural, é uma necessidade por parte do trabalhador que realiza a prestação de serviço, bem como para o proprietário que contrata a mão de obra.

Segundo depoimentos de alguns dos entrevistados a cubagem de terra no caso da prestação de serviço é feita por um cubador para que nem o trabalhador e nem o proprietário saiam prejudicados na negociação, já que, o proprietário paga o serviço e o trabalhador o executa, considerando o tamanho da área. Dessa maneira, os cubadores exercem um importante papel na medição dos terrenos em que será feita a contratação de mão de obra. De acordo com o depoimento dos 15 agricultores entrevistados, para a realização da prática de cubagem de terra é preciso inicialmente medir a área (atividade feita por no mínimo duas pessoas).

O método de cubagem é feito geralmente da seguinte forma: os agricultores pegam uma trena métrica e medem uma corda na maioria das vezes de 50 metros de comprimento podendo em alguns casos ser de até 100 metros, depois eles medem toda a área do terreno utilizado essa corda e em seguida eles fazem o desenho da figura do terreno com as medidas que foram encontradas por eles.

O cálculo das medidas é feito da seguinte forma: o agricultor (cubador) soma o comprimento das duas laterais e depois divide por dois, depois ele utiliza as medidas encontradas na largura do terreno, soma e divide por dois, em seguida ele utiliza o resultado das duas somas e as multiplica.

O resultado é obtido em quadrinhos, ou seja, em metro quadrado e então, depois eles fazem a transformação para alqueire ou linha que é as unidades usadas por eles. Essa transformação é feita da seguinte forma: primeiramente eles fazem a transformação de metro quadrado para linha e depois e que eles vão saber quantos alqueires tem aquele determinado terreno.

Para transformar em linhas eles pegam o resultado encontrado e divide por 3.025 que é o tamanho de uma linha em metros quadrados, depois de encontrado o total de linhas eles dividem por 16 visto que um alqueire tem 16 linhas.

Pode-se perceber, portanto, que a cubagem envolve duas etapas. Primeiro os agricultores determinam a medição dos limites do terreno que eles desejam cubar, em seguida após a medição do terreno é feito o cálculo matemático para saber o tamanho do terreno em linha e/ou alqueire. Os agricultores apresentam uma linguagem própria para cada unidade de medida agrária (Quadro 1).

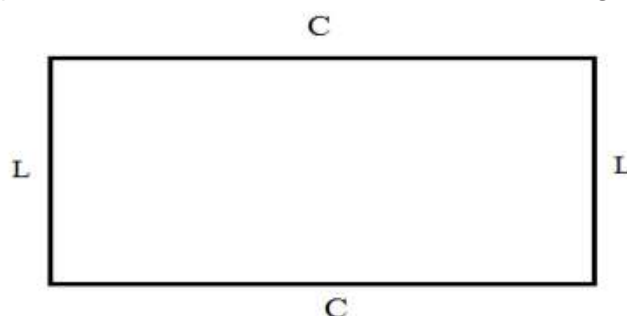
Quadro 1 - Descrição das medidas agrárias utilizadas pelos agricultores.

Unidade de medida agrária	Descrição da unidade de medida pelos agricultores
Quadrinho	É a denominação utilizada pelos agricultores para o metro quadrado
Linha	É uma área equivalente a 3.025 quadrinhos
Alqueire	É uma área de 16 linhas

Fonte: elaboração nossa (2021).

Para a determinação da área do terreno a ser trabalhada, os cubadores realizam três passos, o primeiro é o desenho do terreno com a delimitação do tamanho de cada lado; o segundo é o cálculo das medidas encontradas e o terceiro é a transformação do resultado obtido anteriormente para linha e alqueire.

Diferentemente do que acontece na medição de áreas a partir dos métodos encontrados em livros didáticos utilizados nas escolas, os passos são apresentados de forma esquemática, e utilizados para o cálculo de qualquer figura geométrica plana.

Figura 4 - Desenho demonstrativo de uma área retangular.

Fonte: Elaboração nossa (2021).

Onde:

C - Comprimento (m)

L - Largura (m)

b) Passo 2 – Cálculo das medidas encontradas. O resultado é obtido em metros quadrados (Equação 4).

$$\left(\frac{C + C}{2}\right) \times \left(\frac{L + L}{2}\right)$$

a) Passo 3 – Transformação do resultado obtido no passo 2 para linha (Equação 5) e para alqueire (Equação 6).

$$\frac{\text{Resultado obtido em m}^2}{3.025 \text{ m}^2} \quad (5)$$

$$\frac{\text{Resultado obtido em linha}}{16} \quad (6)$$

3.3 Comparação entre os cálculos de áreas

a matemática dos cubadores de terra tem uma especificidade em relação aos métodos de medição de áreas presentes nos livros didáticos. Enquanto nos métodos verificados no ensino da matemática em sala de aula os alunos se deparam com diferentes cálculos matemáticos que levam em consideração o desenho da figura geométrica plana representativa do terreno, os métodos dos cubadores de terra são feitos do mesmo modo para qualquer figura plana.

A partir de um quadrado de Lado igual a 220 a área foi obtida através de dois cálculos, o primeiro correspondente a matemática escolar e o segundo utilizado pelos cubadores.

Figura 5 - Ilustração de um quadrado.



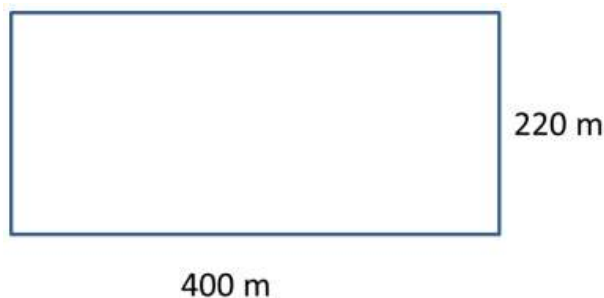
Fonte: Elaboração nossa (2021).

Quadro 2 - Comparação entre os dois cálculos para determinação da área do quadrado

Cálculo da matemática escolar	Cálculo dos cubadores
$A = L \times L$ ou L^2 $A = 220 \times 220$ ou 220^2 $A = 48.400 \text{ m}^2$ $A = 48.400 / 48.400$ $A = 1$ alqueire mineiro A área encontrada é equivale a 1,0 alqueires mineiro.	$A = \frac{(C + C)}{2} \times \frac{(L + L)}{2}$ $A = \frac{(220 + 220)}{2} \times \frac{(220 + 220)}{2}$ $A = 48.400$ quadrinhos $A = 48.400 / 3.025$ $A = 16$ linhas A área encontrada é equivale a 1,0 alqueires mineiro.

Fonte: Elaboração nossa (2021).

A partir de um retângulo de Base igual a 400 m e Altura igual a 220 m (Figura 6) a área foi obtida através de dois cálculos, o primeiro correspondente a matemática escolar e o segundo utilizado pelos cubadores (Quadro 3).

Figura 6 - Ilustração de um retângulo.

Fonte: Elaboração nossa (2021).

Quadro 3 - Comparação entre os dois cálculos para determinação da área do retângulo.

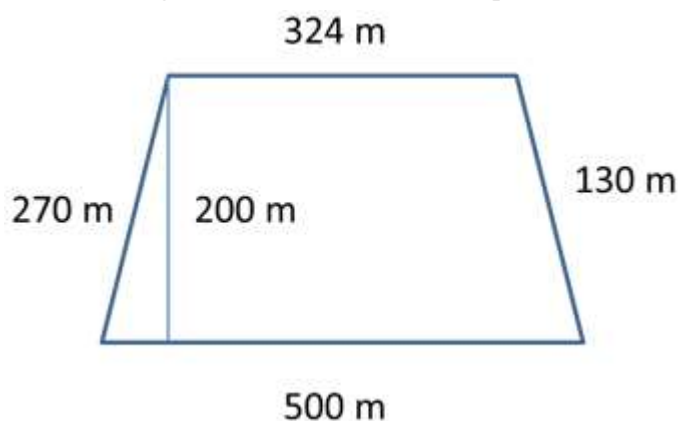
Cálculo da Matemática escolar	Cálculo dos cubadores
$A = B \times h$ $A = 242 \times 400$ $A = 96.800 \text{ m}^2$ $A = 96.800 / 48.400$ $A = 2$ alqueires mineiro A área é de 2,0 alqueires mineiros.	$A = \frac{(C + C)}{2} \times \frac{(L + L)}{2}$ $A = \frac{(242 + 242)}{2} \times \frac{(400 + 400)}{2}$ $A = 96.800 \text{ m}^2$ $A = 96.800 / 3.025$ $A = 32$ linhas $A = 32 / 16$ $A = 2$ alqueires A área equivale a 2,0 alqueires mineiros.

Fonte: Elaboração nossa (2021).

Verificou-se que as áreas do quadrado obtido através do cálculo da matemática escolar e o cálculo executado pelos cubadores foram iguais, da mesma forma aconteceu com a área do retângulo.

A partir de um trapézio de Base maior igual a 500 m, base menor igual a 324 m, lado igual a 270 m e Altura igual a 220 m (Figura 7) a área foi obtida através de dois cálculos, o primeiro correspondente a matemática escolar e o segundo utilizado pelos cubadores (Quadro 4).

Figura 7 - Ilustração de um trapézio.



Fonte: Elaboração nossa (2021).

Quadro 4 - Comparação entre os dois cálculos para determinação da área do trapézio.

Cálculo da Matemática escolar	Cálculo dos cubadores
$A = \frac{(b+B) \times h}{2}$ $A = \frac{(324+500) \times 200}{2}$ $A = 82.400$ $A = 82.400/48.400$ $A = 1,7 \text{ alqueires mineiro}$ A área equivale a 1,7 alqueires mineiro.	$A = \frac{(C + C) \times (L + L)}{2 \quad 2}$ $A = \frac{(270+130) \times (324+500)}{2 \quad 2}$ $A = 200 \times 412$ $A = 82.400$ $A = m^2$ $A = 82400/3.025$ $A = 27 \text{ linhas e } 725 \text{ quadrinhos}$ $A = 27/16 = 1,68$ $A = 1,68 \text{ alqueires e } 20 \text{ quadrinhos}$ ou Aproximadamente 1,7 alqueires mineiro.

Fonte: Elaboração nossa (2021).

Para a área do trapézio no cálculo utilizado pelos cubadores assim como no cálculo da matemática escolar os cubadores convertem qualquer figura em um re-

tângulo perfeito, no qual eles somam os dois lados paralelos e os lados não paralelos e divide-se esse resultado por dois, multiplicando os dois resultados para obter a medida da área em metros quadrados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Essa pesquisa foi realizada com agricultores familiares do município de Pacajá, no Estado do Pará, mas especificamente com as famílias associadas à associação casa familiar rural Francisco de Assis da Silva Gomes (CRF) situado na zona rural do referido município.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na prática de cubagem de terra utilizada pelos agricultores de Pacajá foi possível perceber que é uma prática presente no cotidiano e que tem sua importância devido ao seu valor sociocultural e econômico.

Na maioria das vezes os agricultores cubadores trazem essa prática como referência a experiência adquirida ao longo de seu trabalho na agricultura. Ela é uma prática essencial em várias tarefas do trabalho cotidiano dos agricultores e é também uma forma de obtenção de renda por parte de alguns agricultores, os que se autodenominam cubadores de terra. Portanto, a cubagem de terra pode ser identificada como uma prática que não se desvincula de seu contexto tecnológico já que essa prática pode ser identificada como sendo o ponto inicial do planejamento da produção agrícola.

É pretensão aqui dizer que eles fazem alguns cálculos matemáticos errados só porque os resultados não se aproximaram dos resultados obtidos com os métodos matemáticos utilizados pela escola, tendo em vista que essa prática não se reduz aos resultados encontrados, como pôde ser visto ao longo desse trabalho.

Nessa perspectiva as construções teóricas sobre a Etnomatemática, mesmo que de forma genérica, proporciona esclarecimentos para a compreensão da especificidade de cada grupo social, mesmo quando se trata de uma disciplina exata, como a matemática. Teorias com base na experiência e vivências de grupos sociais sinalizam aberturas na ciência para o reconhecimento em todo o mundo de diferentes formas de medir, de calcular que não devem ser menosprezadas no debate acadêmico, pois, elas são de grande valor no seio desses grupos sociais.

A especificidade dos diferentes grupos sociais pode ser tratada de maneira mais precisa quando se considera um conjunto de características pelos quais o gru-

po tem sido distinguido, em comparação com outras sociedades. Conhecer e compreender a forma como os agricultores familiares realizam a prática da cubagem de terras apenas é uma das características desse grupo que historicamente fazem parte do contexto histórico do Brasil.

REFERÊNCIAS

BARROS, O. **Experiências tradicionais da agricultura familiar como recursos à compreensão de conceitos matemáticos**. Disponível em: <<http://www.ufpa.br/npadc>>. Acesso em: 18 abr. 2021.

BONJORNIO, R. A.; BONJORNIO, J. R. **Pode contar comigo**: Matemática, 4ª. Série. São Paulo: FTD, 1995.

BONJORNIO, R. A.; BONJORNIO, J. R. **Matemática**: pode contar comigo. São Paulo: FTD, 2001.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: Introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1998 174p.

D' AMBRÓSIO, U. **Diário na escola**. In: Diário do Grande ABC- Santo André. Entrevista com Ubiratan D'Ambrósio 31 de outubro de 2003. Disponível em: <<http://etnomatematica.org/articulos/boletin.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2021.

D' AMBRÓSIO, U. **Educação Matemática**: da teoria a prática. 16ª edição. Campinas - São Paulo. Papirus. 1996.

D' AMBRÓSIO, U. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. **Revista Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, 2005. p. 99-120.

DANTE, L. R. **Tudo é matemática**: ensino fundamental (5ª série). São Paulo: Ática, 2005.

PEREIRA, C. M. S. **Instituições de Direito Civil**. v. 2. 20. ed. São Paulo: Editora Forense, 2003. p. 315-316.

Richit, A. Políticas públicas educacionais e a formação do cidadão na perspectiva da Educação Matemática. **Revista Paraense de Educação Matemática**, Campo Mourão - PR, v.1, n.1, jul-dez. 2012.



CAPÍTULO 10

O USO DOS JOGOS NO PROCESSO DE ENSINO- APRENDIZAGEM NA MATEMÁTICA

THE USE OF GAMES IN THE TEACHING- LEARNING PROCESS IN MATHEMATICS

Lourdete de Castro Mota Ribeiro¹

Célia Maria Marques da Silva ²

Raiduce Costa Nascimento Lima³

Ana Paula Pantoja Rocha⁴

Mariluce Lima⁵

DOI: 10.46898/rfb.9786558891000.10

¹ Escola Estadual Francisca Elzika. E-mail: lourdetecastro@hotmail.com

² Centro Estadual de Formação dos Profissionais da Educação - CEFORR. E-mail: celiamariamarquesdasilva@hotmail.com.

³ Escola Estadual Francisca Elzika. E-mail: raylima63@hotmail.com.

⁴ Escola Estadual Francisca Elzika. E-mail: ana.paulapantoja@hotmail.com.

⁵ Secretaria Municipal de Teresina Piauí e Secretaria Municipal de Timon no Maranhão. E-mail: mariluce.ml@gmail.com.

RESUMO

Este estudo teve como finalidade analisar os impactos do uso dos jogos didáticos no processo de ensino-aprendizagem da matemática no ensino fundamental, apresentando reflexões e discursões que contribuam para melhoria da qualidade de ensino e ressignificação desta área do conhecimento. No entanto, destaca-se a proposta com o uso dos jogos didáticos, pois, este estudo evidenciou suas vantagens como um recurso facilitador e enriquecedor da aprendizagem. Compreende-se que, este recurso só terá impacto positivo se for utilizado com práticas adequadas, considerando no ato de planejar o que quer ensinar e para que ensinar. O jogo didático deve ser visto com uma finalidade pedagógica, considerando a faixa etária dos alunos, os objetivos a serem alcançados e sua intenção. Pois, foi realizado uma pesquisa, adotando a abordagem qualitativa e quantitativa. Os resultados deste estudo evidenciaram a influência dos jogos de forma positiva no processo de ensino-aprendizagem da matemática, destacando vários fatores, tais como: é motivacional, possibilita a interação e incentiva os alunos a acessarem o mesmo conteúdo várias vezes, dentre outros. Portanto, mostra a necessidade de os professores mudarem suas concepções, inovando suas metodologias para que possa transformar a realidade que apresenta hoje no ensino da matemática, assegurando ao aluno uma aprendizagem significativa e contextualizada. Para tanto, deve-se romper paradigmas de forma a resgatar o uso do lúdico em sala de aula, possibilitando aprender Matemática, não como disciplina temerosa, mas como um aprendizado essencial para a vida de forma significativa e prazerosa, implicando na construção de novos olhares para esta área do conhecimento.

Palavras-chave: Matemática. Ensino. Aprendizagem. Jogos Didáticos. Práticas Pedagógicas.

ABSTRACT

This study aimed to analyze the impacts of the use of didactic games in the teaching-learning process of mathematics in elementary school, presenting reflections and discourses that contribute to improving the quality of teaching and reframing this area of knowledge. However, the proposal with the use of educational games stands out, as this study showed its advantages as a resource that facilitates and enriches learning. It is understood that this resource will only have a positive impact if used with appropriate practices, considering in the act of planning what you want to teach and what to teach for. The didactic game must be seen with a pedagogical purpose, considering the age of the students, the objectives to be achieved and their intention. Well, a survey was carried out, adopting a qualitative and quantitative

approach. The results of this study showed the positive influence of games on the teaching-learning process of mathematics, highlighting several factors, such as: it is motivational, enables interaction and encourages students to access the same content several times, among others. Therefore, it shows the need for teachers to change their conceptions, innovating their methodologies so that they can transform the reality that it presents today in the teaching of mathematics, ensuring students a meaningful and contextualized learning. Therefore, paradigms must be broken in order to rescue the use of playfulness in the classroom, making it possible to learn mathematics, not as a fearful discipline, but as an essential and meaningful learning for life, implying the construction of new perspectives for this area of knowledge.

Keywords: Mathematics. Teaching. Learning. Educational Games. Pedagogical Practices.

1 INTRODUÇÃO

Este estudo, trata-se dos impactos que os jogos didáticos possibilitam no processo de ensino e aprendizagem da matemática no Ensino Fundamental, partindo da premissa que é um recurso influente e enriquecedor para construção do conhecimento. Nesse sentido, pensou-se em uma realidade hoje enfrentada os professores nesta área do conhecimento, os quais se deparam com alunos que apresentam inúmeras dificuldades, consideram esta disciplina aterrorizante, “um bicho papão” e acabam demonstrando aversões, além de um índice significativo de reprovação, causado pelo baixo rendimento de aprendizagem, fazendo com que este professor busque novos caminhos para inovar sua prática e transformar sua realidade.

Este estudo traz uma reflexão e discussão considerando todo um percurso da história da matemática na sala de aula, que em pleno século XXI, professores ainda persistem em usar abordagens tradicionais caracterizada em suas práticas mecânicas, abstrata, pouco significativa para o aluno, necessitando urgentemente de mudanças em suas concepções, postura e fazer pedagógico, uma vez que, os próprios documentos da Legislação Educacional brasileira, estabelecem em seus dispositivos legais um ensino de matemática inovador, contextualizado que possibilite o desenvolvimento de habilidades e um aprendizagem significativa. Desse modo, reconhece-se o valor dos jogos didáticos para esta finalidade, além de possibilitar superar esse insucesso escolar.

Acredita-se que esta realidade só poderá ser transformada se modificar a prática pedagógica. Assim, sabendo que a matemática é uma disciplina a qual os alunos encontram maiores dificuldades, este trabalho apresenta também novas alter-

nativas pedagógicas baseadas em fundamentos teóricos e na prática com o uso dos jogos didáticos, visando contribuir na melhoria do ensino da Matemática,

Para realização desse estudo, adotou-se como enfoque de investigação a pesquisa qualitativa e quantitativa, por meio de uma pesquisa bibliográfica, com estudos já realizados com esta temática e uma pesquisa de campo usando uma aplicação de questionário aos professores e alunos, em quatro escolas estaduais no município de Boa Vista-RR.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Como ensinar matemática no ensino fundamental com os jogos didáticos.

O uso de uma metodologia com jogos na matemática traz a necessidade de uma nova concepção no ato de ensinar, pois, o jogo não deve ser visto como sinônimo só de prazer, pois ao contrário disso gera tensão dependendo das características do jogo. Outro ponto importante a ser destacado diz respeito, a construção moral e ética do aluno. Assim o jogo leva-o para além dos discursos e promove oportunidades para o aluno vivenciar atitudes éticas e morais enquanto joga.

Para que essas aprendizagens aconteçam, o jogo deve estar imerso em um projeto com etapas claras e preestabelecidas, isso trará resultados mais satisfatórios para sua atividade. O projeto também servirá de intensificador dos objetivos pretendidos com o jogo. Compreende-se que o jogo realizado esporadicamente propicia momentos de prazer, mas só trará mudanças atitudinais nos estudantes, como construção moral se for realizado de forma contínua e significativa. Para tanto, requer atenção a um elemento imprescindível na utilização dos jogos, o planejamento.

Entende-se que o planejamento é um dos meios para se programar as ações docentes. Nesse sentido, vale destacar a visão de Libâneo, pois o autor define:

é uma tarefa docente que inclui tanto a previsão das atividades didáticas em termos da sua organização e coordenação em face dos objetivos propostos, quanto a sua revisão e adequação no decorrer do processo de ensino. O planejamento é um meio para se programar as ações docentes, mas é também um momento de pesquisa e reflexão intimamente ligado à avaliação. (LIBÂNEO, 1991, p 221)

Ao concordar com o autor, reconhece o planejamento como uma ação intencional que favorecerá a aprendizagem dos alunos, pois o professor terá uma visão do trabalho a ser desenvolvido e o tempo a ser destinado para cada ação, ainda será um subsídio para avaliar a dinâmica no âmbito escolar. Neste sentido o coordenador pedagógico tem o objetivo de favorecer o trabalho docente.

Considera-se ainda que, o planejamento também tem o compromisso maior de orientar o trabalho do professor no sentido de direcionar o caminho a ser seguido, havendo flexibilidade no processo de ensino/aprendizagem e é por meio dos planejamentos que são avaliados o levantamento de dados, fatos e objetivos significativos, extraídos da prática dos jogos e seus resultados. Desse modo, o professor precisa cumprir todos os processos e procedimentos que envolve o ato de ensinar como planejar e avaliar e que vai precisar contar com um suporte do coordenador pedagógico pra nesse processo conjunto superar suas dificuldades e fragilidades em sua pratica pedagógica com a metodologia de jogos.

Sem dúvida, diante dessa nova perspectiva do uso da metodologia com jogos, fica comprovado que o jogo não é apenas uma mera brincadeira e brinquedo, pois, quando se tem natureza pedagógica vai além de uma simples pratica, porque requer o ato de planejar. Reconhece-se que exige do professor um compromisso em cumprir o seu papel e todas as exigências que estão apontadas nos fundamentos teóricos que pautam este estudo. Para tanto, faz-se necessário que os professores busquem conhecimento sobre essa temática para melhor direcionamento no seu trabalho pedagógico e sucesso na aprendizagem de seus alunos no processo de aprendizagem da matemática.

2. 2 Como selecionar os jogos didáticos para o ensino da matemática.

Várias pesquisas e estudos realizados mostram que os educadores começaram a sair de uma visão conservadora de ensino buscando novos caminhos para mudar a realidade nas aulas de matemática sendo o jogo já utilizado como meio de dinamizar as aulas e tornar aprendizagem significativa. Nessa perspectiva, cabe os cuidados com que tipo de jogo será utilizado, visto que tem sua classificação características e finalidades distintas.

Sabendo que, a dúvida que sobre o jogo se é ou não educativo, se deve ou não ser utilizado com fins didáticos poderia ser resolvida se cada professor assumisse o papel de organizador do ensino, isto quer dizer que, cada professor deve ter consciência de que o seu trabalho é planejar situações de ensino que visa possibilitar ao aluno ter plena consciência do significado do conhecimento a ser alcançado e para que haja uma melhor aprendizagem, proporcionando ações conjuntas a serem executadas com métodos adequados.

Entende-se que para o jogo realmente ser vantajoso e atingir sua finalidade educacional o professor deverá considerar no processo de seleção deste recurso os fatores destacados nos estudos de Cabral (2006).

Ser interessante e desafiador:

O professor deve-se proporcionar vários jogos interessantes para os alunos resolverem, levando sempre em conta o aprendizado e o desenvolvimento em que o aluno se encontra. Onde isto pode ser possível se ele fizer uma leitura do comportamento do estudante. Quando interessadas, os alunos buscam novas maneiras de jogar, fazem e refazem ações, inventando maneiras mais difíceis de jogar, caso considerem um jogo muito fácil, enfim, mobilizam-se física e intelectualmente, a fim de relacionar no jogo. O educador deve estar atento e buscar adaptar um jogo para torná-lo mais desafiador e atrativo.

Permitir que o aluno avalie seu desempenho:

Quando um aluno tenta obter um resultado, está naturalmente interessado no sucesso de sua ação. Neste caso, é necessário que o resultado seja claro, permitindo ao aluno avaliar seu sucesso, percebendo, sem dúvida, onde errou, estabelecendo as consequentes relações entre as várias ações realizadas e reações, contribuindo, assim, para a construção da autonomia.

Favorecer a participação ativa de todos os jogadores durante o jogo:

Diante das diversas situações o professor deve estar atento à reação e a participação continua e a capacidade dos alunos se envolverem, seja observando, agindo ou pensando. Desta maneira, caso seja necessário, o professor pode-se fazer alterações no grupo ou mesmo tirar ou incluir regra, visando movimentar as possibilidades no jogo.

Seguindo esta concepção ainda considera o que continua propondo o autor pois em seus estudos sobre a utilização de jogos no ensino da Matemática orienta que, ao selecionar um jogo para sua prática, o educador deve estabelecer e deixar muito evidente seus objetivos para o jogo escolhido, assim como, verificar a adequação da metodologia que deseja recorrer à faixa etária com que trabalha, com este jogo represente uma atividade provocante e desafiadora aos alunos para que o processo de aprendizagem seja explorado.

Vale deixar claro também que, o professor deve tê-lo jogado anteriormente buscando conhecer o jogo selecionado, onde permitirá realizar que ele interver pedagogicamente e adequadamente no momento da aplicação em sala de aula.

Cabral (2006) ainda apresenta algumas recomendações ao professor para a escolha dos jogos a serem trabalhados, tais como:

- Não tornar o jogo algo obrigatório.
- Escolher jogos em que o fator sorte não interfira no resultado do jogo, permitindo que vença aquele que descobrir as melhores estratégias.
- Utilizar atividades que envolvam dois ou mais alunos, para proporcionar a interação social.
- Estabelecer regras, que podem ou não serem modificadas no decorrer de um jogo.
- Trabalhar a frustração pela derrota na criança, no sentido de minimizá-la.
- Estudar o jogo antes de aplicá-lo aos alunos.

Portanto, ressalta que para os educadores compreenderem e utilizar o jogo como um recurso para sua prática pedagógica deve levar em conta a importância da seleção dos conteúdos e das habilidades presentes nos jogos e o planejamento de sua ação com o objetivo, para que não venha tornar-se um mero lazer. Os jogos são privilegiados no processo de aprendizagem, pois o aluno constrói o conhecimento de forma significativa. Cabe ao educador procurar selecionar bons jogos, de acordo com a faixa etária dos alunos, visando alternativas para aumentar a motivação para a aprendizagem, desenvolver a autoconfiança, a organização, concentração, atenção, raciocínio lógico dedutivo e o senso cooperativo, desenvolvendo a socialização e aumentando as interações do indivíduo com outras pessoas. Assim também, escolher jogos que estimulem a resolução de problemas, principalmente quando o conteúdo a ser estudado for abstrato, difícil e desvinculado da prática diária, não nos esquecendo de respeitar as condições de cada comunidade e o querer de cada aluno.

2.3 O Uso dos Jogos no Processo de Ensino-Aprendizagem da Matemática.

Vários são os estudos que já evidenciaram os jogos como recursos didáticos tendo um papel importante no processo de ensino e aprendizagem, mas, para isso, precisa estar associado a um processo educativo, devendo também ser integrados a situações que levem ao exercício da análise e da reflexão. Há evidências que os jogos contribuem para o desenvolvimento da criança e motiva o ato de aprender, trazendo várias vantagens por desenvolver habilidades e competências na construção do conhecimento matemático.

Nessa perspectiva, cabe uma reflexão a partir do que diz segundo os PCNs os jogos:

Além de ser um objeto sociocultural em que a Matemática está presente, o jogo é uma atividade natural no desenvolvimento dos processos psicológicos básicos; supõe um “fazer sem obrigação externa e imposta”, embora demande exigências,

normas e controle (BRASIL: PARÂMETRO CURRICULARES MATEMÁTICA, 1997, p.35).

A atividade lúdica nesse sentido tem como objetivo mostrar para o aluno que é possível aprender matemática brincando, se divertindo, melhorando assim o seu desenvolvimento durante as aulas. O jogo aparece em todas as fases de desenvolvimento, existindo uma relação próxima entre o amadurecimento e o tipo de jogo que lhe interesse e estimula.

Piaget (1971) estudou os jogos, estabelecendo uma classificação de acordo com a evolução das estruturas mentais e estágios de desenvolvimento. Assim, certificou-se que a brincadeira e os brinquedos, são instrumentos pedagógicos e didáticos por intermédio do jogo, constrói-se o conhecimento de forma prazerosa.

Para Dante (1985) os jogos constituem um excelente recurso didático, pois levam o aluno a desempenhar um papel ativo na construção de seu conhecimento. Envolvendo ainda a compreensão e a aceitação de regras; promovendo o desenvolvimento socioafetivo e cognitivo; desenvolve a autonomia, o pensamento lógico; exigem que os alunos interajam, tomem decisões e criem novas regras. Durante “o jogo, os alunos estão motivados a pensar e a usar constantemente conhecimentos prévios”.

Compreende-se que, através do estímulo da matemática é possível desenvolver o raciocínio lógico, pois ocorre o estímulo do pensamento por parte dos educadores que trabalham nessa área para que haja aumento da motivação que tem como consequência a aprendizagem, o desenvolvimento da autoconfiança, a organização, assim como a concentração, atenção, raciocínio lógico-dedutivo e o senso de cooperação, que serão capazes de desenvolver e socializar os alunos com os demais a partir da intensidade que ocorrerá entre ambos.

Com os jogos planejados de forma conveniente e com eficácia, é possível construir o conhecimento à cerca da matemática. Para Vygotsky (1966) o brinquedo age na vida da criança de forma cognitiva, pois esta passa a expor suas próprias vontades, pois a mesma passa a ter estímulo através dos jogos, a curiosidade e a autoconfiança, que serão alicerces para desenvolver a linguagem, o pensamento a concentração e também a atenção, prioridades para o seu bom desempenho na vida escolar como um todo. Reafirmando este pensamento evidencia-se a importância dos jogos no que ressalta ainda os PCN's:

Por meio dos jogos as crianças não apenas vivenciam situações que se repetem, mas aprendem a lidar com símbolos e a pensar por analogia (jogos simbólicos): os significados das coisas passam a ser imaginados por elas. Ao criarem essas

analogias, tornam-se produtoras de linguagens, criadoras de convenções, capacitando-se para se submeterem a regras e dar explicações. Além disso, passam a compreender e a utilizar convenções e regras que serão empregadas no processo de ensino e aprendizagem. Essa compreensão favorece sua integração num mundo social bastante complexo e proporciona as primeiras aproximações com futuras teorizações (BRASIL: PARÂMETRO CURRICULARES MATEMÁTICA, 1997, p.35).

Como se ver nas afirmações reconhece-se a relevância da utilização dos jogos, que deve-se trazer os adolescentes o gosto pela matemática como disciplina, pois é a partir dessa mudança positiva que este sentirá despertar em sala de aula o interesse pelos assuntos propostos e se envolverá mais com os jogos apresentados pelo educador. Não só esse recurso se faz necessário, mas outros, que permitem ao aluno uma aprendizagem mais eficaz e também com diversão. Portanto, os jogos de uma forma geral são auxiliares em determinados assuntos matemáticos que possam precisar de sua efetivação e que através destes tornem mais fácil a sua aplicação.

Para que os jogos tenham caráter educativo, é necessário que ocorra por parte dos educadores um planejamento que aja diretamente na aprendizagem dos conteúdos matemáticos e culturais de forma generalizada. Estes mesmos jogos são importantes e devem ter eficazmente em sala de aula.

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Este estudo seguiu uma abordagem do tipo qualitativa e quantitativa. Nessa perspectiva, foi considerada a concepção de Triviños (1987), pois explica que a abordagem de cunho qualitativo trabalha os dados buscando seu significado, tendo como base a percepção do fenômeno dentro do seu contexto. O uso da descrição qualitativa procura captar não só a aparência do fenômeno, como também, suas essências, procurando explicar sua origem, relações e mudanças, tentando identificar as consequências.

Inicialmente, a pesquisa teve como fundamentos o método bibliográfico descritivo, sendo assim considera a concepção de Cervo; Bervian (2007, p.60) pois descrevem método bibliográfico como o que “procura explicar um problema a partir de referências teóricas publicadas em artigos, livros, dissertações e teses”.

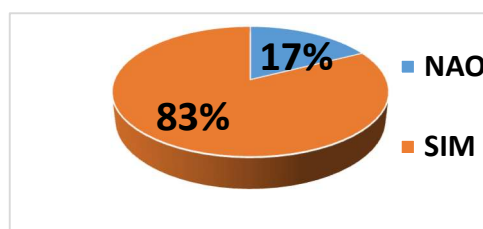
Este estudo também é considerado do tipo pesquisa explicativa, pois, justifica os fatores que motivaram a realização do objeto, e do fenômeno estudado. Relacionando a teoria com prática no processo de compreensão da realidade e busca para as respostas da problemática em questão.

Esta pesquisa atendeu as regras éticas, pois não foi imposta, mas sim realizada com autorização dos responsáveis por meio de pesquisa de campo, para comprovar ou não a eficácia da utilização dos jogos didáticos como fator de superação dos diversos bloqueios de natureza epistemológica, presentes na aprendizagem da matemática por meio dos jogos pedagógicos.

Os dados foram analisados a partir das informações adquiridas com instrumentos utilizados e de acordo com as respostas que mostraram coerência e relevância. Os resultados posteriormente, foram tabulados em forma de gráficos descritos, com uma análise da relação teoria e prática, propiciando reflexões sobre a realidade buscando repensar o modelo de ensino da matemática e comprovar a contribuição dos jogos para a melhoria do processo ensino e aprendizagem nessa área do conhecimento em estudo.

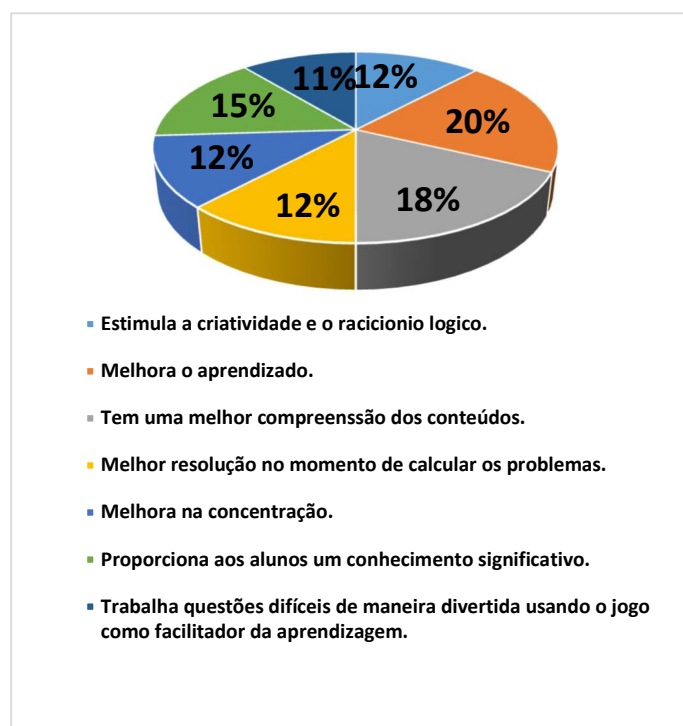
4 RESULTADOS E DISCURSÕES.

1-Trabalhando com os jogos didáticos o aluno poderá sanar as suas dificuldades na aprendizagem da matemática e melhorar seu desempenho escolar? Por quê?



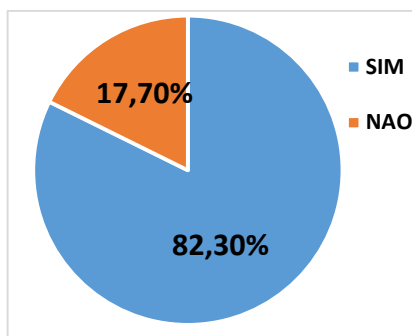
Diante dos dados do Gráfico acima é possível observar que 83% dos alunos responderam que trabalhando com os jogos didáticos pode sim sanar as suas dificuldades na aprendizagem da matemática e melhorar seu desempenho escolar e 17% responderam que não. No entanto, a pesquisa confirma a importância e contribuição dos jogos didáticos no processo aprendizagem, concepção está defendida neste estudo. Considerando esta afirmação, faz-se necessário a escola repensar o ensino da matemática de forma a superar visão dos alunos que a matemática é vista como uma disciplina muito difícil "e um bicho papão". Cabe destacar que, pesquisas desenvolvidas na área de Matemática, retrata uma busca por novas formas de ensinar o conteúdo, além da priorização de um ensino diretivo e centrado na figura do professor. Assim, temos alguns indicadores que nos permite concluir que estamos começando a sair de uma visão do jogo como puro material instrucional para incorporá-lo ao ensino, tornando-o mais lúdico e propiciando o tratamento dos aspectos efetivos que caracterizam o ensino e a aprendizagem como uma atividade, de acordo com a definição de Leontiev (1988).

Justificativa de como trabalhar com jogos na disciplina de matemática ajuda na aprendizagem do cotidiano:



O gráfico revela que o professor trabalhando com os jogos didáticos na sala de aula, o aluno pode sanar as suas dificuldades na aprendizagem da matemática e melhorar seu desempenho escolar, 12% estimula a criatividade e o raciocínio lógico, 20% melhora o aprendizado, 18% tem uma melhor compreensão dos conteúdos, 12% melhor resolução no momento de calcular os problemas, 12% melhora na concentração, 15% proporciona aos alunos um conhecimento significativo, 11% trabalha questões difíceis de maneira divertida usando o jogo como facilitador da aprendizagem. Reconhece-se que todas afirmações apresentadas pelos participantes são consideradas positivas, visto que os jogos didáticos quando bem utilizados possibilita além das superações das dificuldades, engloba todos as vertentes destacadas pelos participantes. Portanto, chama-se atenção para a visão de Smole (2007) et al, pois para os autores o trabalho com jogos é um dos recursos que favorece o desenvolvimento da linguagem, diferentes processos de raciocínio e de interação entre os alunos, uma vez que durante um jogo, cada jogador tem a possibilidade de acompanhar o trabalho de todos os outros, defender pontos de vista e aprender a ser crítico e confiante em si mesmo. Diante desta afirmação e a realidade retratada nos dados acima, é notório que os jogos didáticos são facilitadores da aprendizagem.

2- Você acha que trabalhar com jogos na disciplina de matemática ajuda na aprendizagem do cotidiano? De que forma?



Ao analisar o gráfico acima, constatou-se que 82,30% responderam sim, apontando que trabalhar com jogos na disciplina de matemática ajuda na aprendizagem do cotidiano, e 17,70% responderam Não. Diante desta realidade, cabe-se uma reflexão a qual chama-se atenção para o pensamento de Montessori (1965), a qual afirma que trabalhar com jogos é uma técnica que facilita o desenvolvimento dos alunos. Porém, com a utilização de jogos no ensino de matemática, o professor tem possibilidades de oferecer várias opções para desenvolver as capacidades dos educandos em cada fase em que se encontram. Utilizar jogos de forma coerente com os objetivos a serem alcançados, explorando a ludicidade, é uma maneira inteligente e criativa de promover a superação de obstáculos no ensino de matemática.

Tabela 01 - Justificativa de como trabalhar com jogos na disciplina de matemática ajuda na aprendizagem do cotidiano:

Resp. 1	Ajuda no relacionamento com o colega.
Resp. 2	O aprendizado fica bem mais fácil.
Resp. 3	Incentiva no desenvolvimento intelectual.
Resp. 4	As aulas ficam mais divertida.
Resp. 5	Compreender melhor.
Resp. 6	É preciso ser habilidoso, estar atento, concentrado, ter boa memória, relacionar as jogadas todo o tempo.
Resp. 7	Cometer menos erros ou errar por último.
Resp. 8	Ter condutas estratégicas para a são chaves para o sucesso.

Fonte: dados da pesquisa.

Conforme indica o gráfico na visão dos alunos trabalhar com jogos na disciplina de matemática ajuda na aprendizagem do cotidiano, conforme responderam: 12% ajuda no relacionamento com o colega, 18% o aprendizado fica bem mais fácil,

15% incentiva no desenvolvimento intelectual, 12% as aulas ficam mais divertida, 15% compreender melhor, 12% é preciso ser habilidoso, estar atento, concentrado, ter boa memória, relacionar as jogadas todo o tempo, 5% cometer menos erros ou errar por último, 11% ter condutas estratégicas para a são chaves para o sucesso. Considera-se que todos os fatores destacados pelos alunos são positivos, uma vez que já foi comprovado a contribuição deste recurso no processo ensino-aprendizagem, sendo constituído de várias formas, podendo citar como exemplos, a justificativa dos alunos. Pois, corroborando com as concepções apresentadas pelos participantes da pesquisa, segue-se a afirmação de Smole (2000, p.18) et al, que destaca as contribuições dos jogos para o ensino de matemática, tais como: promovem competição, despertam o interesse dos alunos, fortalecem a autoconfiança dos educandos, estimulam a criticidade, a capacidade de trabalhar em equipe, ampliam as capacidades linguísticas e de resolução de problemas. Portanto, ao olhar a realidade mostrada nos dados coletados e as afirmações dos autores, fica claro que os jogos contribuem no processo de ensino aprendizagem, por isso, é preciso que todos os professores do ensino fundamental I inclua o uso desse recurso em suas práticas pedagógicas.

3 - Como você avalia o Professor que utiliza os jogos didáticos em sua prática pedagógica? JUSTIFIQUE:

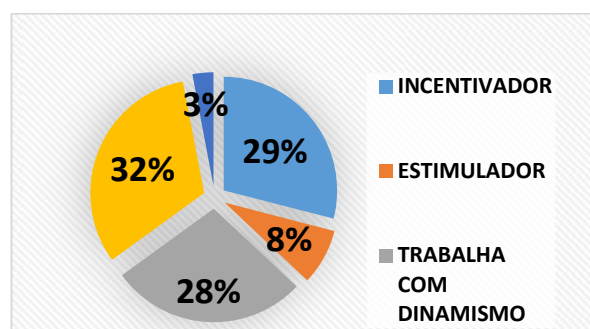


Tabela 02 - Justificativa de como o Professor que utiliza os jogos didáticos em sua prática pedagógica:

INCENTIVADOR:	O professor é essencial, pois ao se comunicarem matematicamente considerando situações do cotidiano, os alunos aprendem a tornar mais claro, mais fácil e a fortalecer seu pensamento matemático.
ESTIMULADOR:	O professor deva demonstrar prazer pelo o que está sendo exposto, motivando o aluno, dando brilho as aulas, interagindo conosco, estimulando-nos e interrogando-nos.

TRABALHA COM DINAMISMO:	É importante que o professor faça a intervenção pedagógica, propondo um jogo a seus alunos que ele tenha jogado anteriormente para que conheça o jogo selecionado, utilizando-o de forma que estimule o raciocínio, permitindo-o a ele sua própria expressão livre diante do jogo.
AJUDA NO APRENDIZAGEM:	O professor, deve ter condições de analisar e compreender o desenvolvimento do raciocínio de cada aluno e dinamizar a relação ensino e aprendizagem.
INTERATIVO:	O professor precisa interagir de forma direta conosco alunos.
Fonte: dados da pesquisa.	

Ao analisar as respostas dos alunos sobre como é visto o professor de matemática que utiliza jogos em suas aulas, verificou-se que 29% consideram o professor incentivador, 8% estimulador, 28% dinâmico, 32% ajuda na aprendizagem, 3% interativo. Notou-se que todos os participantes veem o professor que utiliza jogos didático em sua prática pedagógica de forma positiva, fator este que revela a construção de uma imagem significativa do professor pelos alunos, isso ocorre pelo fato que o uso dos jogos didáticos permite uma aproximação na relação professor-aluno e desenvolvimento de característica no docente no ato de ensinar. Nessa perspectiva, compreende-se o que afirma Kishimoto (2011, p.42), “a utilização do jogo potencializa a exploração e a construção do conhecimento, por contar com a motivação interna, típica do lúdico [...]”. Quando o professor utiliza o jogo como ferramenta de ensino ele contribui para que a criança relacione a aprendizagem a algo prazeroso e isso desperta o interesse da criança por aquilo que está sendo ensinado. Esta afirmação reforça a concepção dos benefícios que os jogos apresentam no processo de aprendizagem, com isso implica em mudança de postura e um perfil do professor para que realmente o uso deste recurso seja eficiente eficaz.

A partir deste estudo foi revelado por meio da realidade pesquisada e os fundamentos teóricos, os impactos que o uso dos jogos didáticos podem provocar no processo de ensino-aprendizagem da matemática nas séries finais do ensino fundamental. Diante de uma análise reflexiva e crítica, identificou-se que o professor precisa ter cuidado ao usar os jogos, pois, este recurso só terá contribuição para o aprendiz, se for utilizado de forma adequada.

Ficou-se evidente que ao utilizar jogos didáticos como metodologia no ensino da matemática, esses impactos caracterizam por meio de diversos fatores, podendo destacar que o jogo é um instrumento enriquecedor no processo de ensino

e aprendizado para a transformação de seu conhecimento formal, sendo revelado inúmeras vantagens ao utilizar este recurso, já mencionado no trabalho. Um fator é que o educador desperta o interesse do educando pelo ensino, passando ser a força que comanda o processo de ensino-aprendizagem, suas experiências e descobertas tornam-se o motor de seu progresso e o professor um gerador de situações estimuladoras e eficazes.

A pesquisa de forma consistente responde a todos os objetivos propostos, pois, quanto ao primeiro referindo a concepção que o Professor apresenta acerca do uso dos jogos didáticos no ensino da matemática, ganhou várias dimensões, no entanto, todos reconheceram de forma positiva a influência dos jogos didáticos para o processo de aprendizagem, uma vez que, para os participantes da pesquisa os este recurso propõe estímulo ao interesse do aluno, desenvolve níveis diferentes de sua experiência pessoal e social, ajuda-o a construir suas novas descobertas, enriquece sua personalidade e simboliza um instrumento pedagógico que leva ao professor a condição de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem.

Portanto, este estudo mostra que a prática com uso de jogos de natureza pedagógica exige dos professores mudanças em suas concepções, ainda enraizada no ensino tradicional, com o uso de práticas abstratas, memorização, que acarretam em resultados insatisfatório. Reconhe-se que é preciso resgatar o uso do lúdico em sala de aula, possibilitando aprender Matemática, não como disciplina temerosa, mas como um aprendizado essencial para a vida de forma significativa e prazerosa, implicando na construção de novos olhares para esta área do conhecimento e desmistificando os equívocos, construídos pelos alunos a partir da forma como a matemática é ensinada.

Recomenda-se ao professor ressignificar a sua prática inserindo os jogos didáticos no seu fazer pedagógico, bem como, buscar uma atualização profissional que possibilita a aprofundar seus conhecimentos, permitindo-lhe seu aperfeiçoamento e melhor atuação em sala de aula. Com isso, assegurando a aprendizagem dos alunos e transformando a realidade que encontra-se inúmeras escolas no que tange a matemática.

Ainda considera-se importante que a escola crie espaço de formação profissional, promovendo oficinas pedagógicas, troca de experiências, estudos teóricos, oportunize os professores a participarem de cursos, e principalmente propicie um suporte pedagógico que permita auxílios e subsídios para a prática do professor, bem como a superação de suas dificuldades frente aos desafios que é trabalhar com os jogos didáticos no ensino da matemática.

REFERÊNCIAS

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; DA SILVA, R. **Metodologia científica**. 6 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

DANTE, L R. Uma proposta para mudanças nas ênfases ora dominantes no ensino de matemática. **Rev. Professor de Matemática**. São Paulo, n.6, p.32-5, 1985.

KISHIMOTO, Tizuko M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a Educação**. 14 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

LEONTIEV, Alexis et al. **Linguagem, Desenvolvimento e Aprendizagem**. São Paulo: Scipione, 1988.

LIBÂNIO, José Carlos. **Didática**. Ed. 19. São Paulo: Cortez, 1994.

MONTESSORI. **Ideas generales sobre mi método**. 3. ed. Buenos Aires: Losada, 1965.

MOURA, M O. **O jogo e a construção do conhecimento matemático**. Rev. Ideias, São Paulo, n.10, p.45-53, 1991.

PIAGET, Jean. **A formação do Símbolo na Criança**. Rio de Janeiro: Zahar, 1975.

SMOLE, K.S.; DINIZ, M.I.; MILANI, E. **Jogos de matemática do 6º ao 9º ano**. Cadernos do Mathema. Porto Alegre: Artmed 2007.

_____, K.S.; DINIZ, M.I. CÂNDIDO, P. **Jogos de matemática do 1º ao 5º ano**. Porto Alegre: Artmed, 2007. (Série Cadernos do Mathema – Ensino Fundamental).

TRIVIÑOS, Augusto. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

VYGOTSKY, L. **Play and its role in the mental development of the child**. *Voprosy psikhologii*. 12 (6), 62-76. 1966.

CAPÍTULO 11

O FILME “EXTRAORDINÁRIO”: O USO DO CINEMA PARA FACILITAR O ENSINO E A APRENDIZAGEM DE TEMAS DE GENÉTICA NO ENSINO MÉDIO

THE FILM “WONDER”: THE USE OF CINEMA TO FACILITATE THE TEACHING AND LEARNING OF GENETIC THEMES IN HIGH SCHOOL

Tiago Maretti Gonçalves¹

DOI: 10.46898/rfb.9786558891000.11

¹ Universidade Federal de São Carlos. <https://orcid.org/0000-0001-8971-0647> E-mail: tiagobio1@hotmail.com

RESUMO

A Genética é uma das áreas mais fantásticas da Biologia e esta área se preocupa em estudar os genes e sua transmissão nos organismos. O ensino de Genética dentro do Ensino Médio é um desafio para os docentes por conter uma vasta gama de conteúdos muito das vezes abstratos para os alunos compreenderem. Para vencer tais obstáculos pode ser proposto a abordagem de filmes de cinema que abordam facilitando a assimilação de conceitos teóricos, tornando o ensino uma tarefa mais prazerosa. Neste artigo propomos a abordagem do filme “Extraordinário” para potencializar o ensino de tópicos de genética clássica como herança, mutações e síndromes genéticas aos alunos do ensino médio, além disso, é proposto um roteiro de questões que deverá ser respondido pelos alunos ao final da atividade, ocasionando assim uma discussão e problematização dos temas trabalhados.

Palavras-chave: Ensino. Genética. Cinema. Filmes.

ABSTRACT

Genetics is one of the most fantastic areas of Biology and this area is concerned with studying genes and their transmission in organisms. The teaching of Genetics in High School is a challenge for teachers as it contains a wide range of content that is often abstract to students understand. To overcome such obstacles, it can be proposed the approach of cinema films that approach facilitating the assimilation of theoretical concepts, making teaching a more pleasurable task. In this article we propose the approach of the movie “Wonder” to enhance the teaching of classical genetics topics such as inheritance, mutations and genetic syndromes to high school students, in addition, a script of questions is proposed that should be answered by students at the end of the activity, thus causing a discussion and problematization of the themes worked.

Keywords: Teaching. Genetics. Cinema. Movies.

1 INTRODUÇÃO

Dentro da disciplina de Biologia, a Genética é a parte que estuda a hereditariedade, bem como a estrutura e funções dos genes. Desta forma, a Genética é a base de inúmeros conceitos e processos biológicos apresentando papéis determinantes na agricultura, na indústria farmacêutica e na medicina (PIERCE, 2013).

No entanto, a Genética é tida por vários alunos como uma ciência complexa e tediosa, por deter uma vasta gama de conteúdo e processos muito das vezes abs-

tratos que necessitam ser muito bem assimilados e compreendidos. Assim sendo, a busca de novas metodologias de ensino pode ser de grande importância para facilitar o processo norteador do ensino e da aprendizagem (Gonçalves, 2021a), instigando os alunos e tornando o ensino uma tarefa prazerosa e estimulante. Desta maneira, propomos a abordagem de filmes que podem ser utilizados como coadjuvantes para facilitar o processo norteador do ensino e da aprendizagem dentro dos tópicos de Genética voltados para os alunos do ensino médio. Na literatura, vários autores relatam o uso de filmes do cinema para abordar temas de Biologia facilitando assim a aprendizagem, pautando-se em uma abordagem de discussões e problematizações acerca de algum tema específico. Desta forma, na literatura, Maestrelli e Ferrari (2006) discutem que a abordagem de material audiovisual tem sido amplamente disseminada nos diversos níveis de ensino, partindo-se desde o nível fundamental, médio e até mesmo no universitário.

O uso dos filmes em sala de aula é enfatizado por Cavalcante (2011) como capaz de promover o transporte de pessoas a épocas, lugares e situações totalmente diversas daquelas em que vivem. Através das imagens e sons é possível ver e sentir emoções retratadas no filme. Apesar de o filme ser um produto voltado para a arte e o entretenimento, ele pode ser utilizado para fins didáticos. Napolitano (2005) ressalta que a abordagem dos filmes podem ser um instrumento pedagógico de grande valia uma vez que auxilia no ensino de Ciências e Biologia, facilitando a aprendizagem de conteúdos e conceitos que muitas vezes são abstratos e de difícil visualização aos alunos.

Assim sendo, o presente trabalho possui como principal objetivo propor o uso do filme “Extraordinário” para potencializar e facilitar o ensino de tópicos de genética, principalmente no que tange aos temas de herança e síndromes genéticas para os alunos do terceiro ano do ensino médio na disciplina de Biologia

2 METODOLOGIA

Este capítulo de livro, foi inicialmente publicado como um artigo científico na revista Educação Pública do Rio de Janeiro, CECIERJ por Gonçalves (2021b), com o título: “O filme “Extraordinário”: utilizando o cinema para potencializar o ensino e a aprendizagem de temas de genética no ensino médio”.

O filme escolhido para a atividade é denominado “Extraordinário” (Extraordinário, 2017), uma produção americana de 2017, com 113 minutos de duração, baseada em fatos reais. (Figura 1).

Figura 1 - Cartaz do filme Extraordinário (2017) com seu título original em inglês “Wonder”.



Fonte: Wikipedia, 2021.

O filme retrata a história de Auggie Pullman (Jacob Tremblay), um garoto que nasceu com uma rara doença genética denominada Síndrome de Treacher Collins, fazendo com que passasse por 27 cirurgias plásticas. Nesta doença genética, a pessoa acometida possui traços fenotípicos como olhos caídos e um maxilar descentralizado. Sua natureza é de uma doença autossômica dominante, que ocorre um defeito genético (mutações) no gene TCOF1, presente no cromossomo 5, que codifica uma proteína chamada treacle. Essa proteína desempenha um papel fundamental no desenvolvimento embrionário inicial, particularmente no desenvolvimento do complexo craniofacial. (OMIM, 2021). No filme, o garoto Auggie de 10 anos, enfrentará um grande passo na sua vida, onde frequentar pela primeira vez a escola regular será um grande desafio. Lá, irá lidar com a sensação constante de ser sempre observado e avaliado por todos que estarão a sua volta.

Como metodologia, o professor poderá inicialmente transmitir o filme aos alunos, e após o seu término, poderá discutir e problematizar várias questões como aspectos inerentes a herança, síndromes genéticas e mutações. No quadro abaixo estão dispostos de maneira geral o objetivo, o conteúdo e as habilidades que o professor pode abordar aos alunos com a realização da atividade proposta.

Quadro 1 - Objetivo, conteúdo e habilidades trabalhados na atividade proposta.

Competências	Descrição
Objetivo da atividade prática	Facilitar a compreensão de temas em Genética (herança autossômica recessiva, doenças genéticas e mutações). Ressaltando aos alunos que nem toda mutação é maléfica. Além de permitir trabalhar aspectos sobre diversidade, aceitação e vivência no ambiente escolar.
Conteúdo abordado	Genética (Doenças Genéticas e mutações).
Habilidades	Interpretação do filme por uma ótica voltada da Biologia (Genética), desenvolvendo no aluno o aprendizado facilitado por meio de mídias eletrônicas (filme).

Fonte: Autor (2021).

Além dos aspectos ligados a Genética, o professor poderá comentar com os alunos sob aspectos de vivência, para que os mesmos aceitem as diferenças entre os próprios colegas em sala de aula, promovendo o acolhimento da diversidade. Assim, deve ser enfatizado que qualquer aluno que por ventura tenha alguma síndrome genética ou algo que o faça diferente dos demais, seja encarado como algo normal, e que os alunos e todos os sujeitos da escola (professores, funcionários) acolham essa pessoa, tratando-a sem desigualdade perante a todos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como resultados principais dessa atividade, o professor poderá trabalhar com os alunos não somente aspectos inerentes a genética, no que tange e síndromes genéticas, mas também aspectos inerentes a diversidade e aceitação do que é ser diferente. Pode ser problematizado aos alunos que a diferença no ponto de vista da Biologia é algo de grande importância, pois ela leva ao que chamamos de “variabilidade genética”, fazendo alusão principalmente, o que ocorre na meiose (processo de divisão celular na qual o material genético é reduzido pela metade), mais precisamente no embaralhamento de partes dos cromossomos homólogos, fenômeno chamado de “crossing-over”, que acontece durante a etapa reducional (prófase I) da meiose. Esse fenômeno leva ao advento da variação genética (aumento da variabilidade genética) e ocorre em nossas células gaméticas, formando tanto o espermatozóide, como o óvulo.

Assim, a transmissão do filme para toda a classe poderá ser recomendada aos alunos do terceiro ano de ensino médio, após o professor ter trabalhado os conteúdos teóricos de herança genética, heredogramas e mutações. Desta forma, o filme e as discussões geradas pelo professor, poderão ser uma tarefa capaz de fixar os conceitos e sanar possíveis dúvidas facilitando a apreensão do conhecimento dos discentes. Pode ser recomendado também, após o término do filme, os alunos se reunirem em grupos de no máximo 4 integrantes para a resolução de um questionário que deverá ser entregue pelo professor (Anexo 1). Como material do professor, para o auxílio da correção, no Anexo 2, estão dispostas as respostas esperadas das questões. Com a lista de exercícios proposta, os alunos serão confrontados com diversas questões, que em grupo poderão trocar idéias com os colegas enriquecendo a aprendizagem. Em um próximo encontro, o professor poderá corrigir a lista de exercícios proposta, com os alunos debatendo e problematizando o que foi respondido.

Por fim, vale a pena ressaltarmos que, a grande proporção atual que a pandemia de COVID-19 vem acometendo o cenário mundial, as aulas estão sendo realizadas de maneira remota. Assim, como outra sugestão desta atividade, podemos propor que os alunos em suas próprias casas assistam o filme e, ao final deste possam responder o questionário proposto pelo professor. Em uma próxima aula virtual as respostas dos alunos serão discutidas e problematizadas pelo professor efetivando e potencializando a aprendizagem dos discentes. Deve-se fazer uma apresentação dos resultados relevantes. Os dados devem ser apresentados da maneira mais clara possível fazendo interlocução com a fundamentação teórica. Podem-se utilizar quadros, tabelas e ilustrações. A Discussão tem como objetivo comentar as interpretações, os “achados” da pesquisa, sempre com fundamento na literatura sobre o tema.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso do cinema dentro do ensino de temas de Biologia no ensino médio pode ser uma abordagem muito rica e facilitadora do ensino, propiciando questionamentos e discussões entre o professor e os alunos.

REFERÊNCIAS

CAVALCANTE, E. C. B. **Cinema na cela de aula: o uso de filmes no ensino de Biologia para a EJA prisional**. 2011. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências). Universidade de Brasília. Brasília-DF: 2011.

EXTRAORDINÁRIO. Direção de Stephen Chbosky, Produção de Lions Gate, David Hoberman, Brasil e Estados Unidos, 2017. (113 min).

GONÇALVES, T. M. A guerra imunológica das células contra os patógenos: a proposta de um modelo didático tridimensional de baixo custo para simulação da resposta imune celular mediada por linfócitos T CD8⁺. **Brazilian Journal of Development**, v.7, n.1, p. 4854-4860, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv7n1-329> Acesso em: 13 de junho de 2021.

GONÇALVES, T. M. O filme “Extraordinário”: utilizando o cinema para potencializar o ensino e a aprendizagem de temas de Genética no Ensino Médio. **Revista Educação Pública**, v. 21, n. 9, 2021b. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/9/o-filme-reextraordinarior-utilizando-o-cinema-para-potencializar-o-ensino-e-a-aprendizagem-de-temas-de-genetica-no-ensino-medio> Acesso em: 13 de junho de 2021.

MAESTRELLI, S. R. P.; FERRARI, N. O Óleo de Lorenzo: o uso do cinema para contextualizar o ensino de genética e discutir a construção do conhecimento científico. **Genética na Escola**, v.1, n.2, p. 35-39, 2006.

NAPOLITANO, M. **Como usar o cinema na sala de aula**. 2º ed. São Paulo: Contexto, 2005.

OMIM (2021) - **Online Mendelian Inheritance in Man**; OMIM (TM). Center for Medical Genetics, Johns Hopkins University (Baltimore, MD) and National Center for Biotechnology Information, National Library of Medicine (Bethesda, MD). Disponível em: <https://omim.org/entry/606847> Acesso em: 29 de janeiro de 2021.

PIERCE, B. A. **Genética: um enfoque conceitual**. 3ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

WIKIPEDIA (2021). **Wonder (filme)**. Disponível em: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Wonder_\(filme\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Wonder_(filme)) Acessado em: 29 de janeiro de 2021.

ANEXOS

ANEXO 1 – LISTA DE EXERCÍCIOS PROPOSTA AOS ALUNOS NO TÉRMINO DA ATIVIDADE

1. Pesquise em sites da internet ou livros, qual é a doença genética que o personagem principal do filme possui? Comente um pouco sobre como ela pode surgir.
2. Essa doença acomete qual estrutura celular? Uma organela ou parte de um cromossomo (dentro do núcleo celular)? Justifique.
3. Sabendo que a síndrome genética que Oggie possui é do tipo autossômica dominante considere o alelo T (dominante) e t (recessivo) para representar os alelos dessa doença. Quais os possíveis genótipos que ele possui? Justifique sua resposta.
4. Quais são as principais características de uma síndrome genética com natureza autossômica dominante?
5. No refeitório da escola, Oggie conversa com seu colega Jack que já fez diversas cirurgias plásticas em seu rosto, esse procedimento poderia curá-lo desta doença? Justifique sua resposta.
6. Quais são as principais características fenotípicas de pacientes portadores dessa síndrome?
7. Vocês acreditam que o uso de filmes em sala de aula contribui para o ensino de Biologia? Por quê?
8. Vocês poderiam dar exemplos de filmes que poderiam ser utilizados nas aulas de Biologia? Justifique.
9. A diversidade é algo maravilhoso e enriquecedor e deve ser tratada de maneira natural por todos, imagine que vocês se deparam com a mesma situação do filme ou seja, na sala de aula entra um aluno novato que possui algum tipo de síndrome genética. Qual o seria o papel da turma e do professor em relação ao aluno novato?

10. O que mais vocês gostaram ou chamaram sua atenção no filme? E o que menos gostaram no filme?

ANEXO 2 – RESPOSTAS ESPERADAS DA LISTA DE EXERCÍCIOS PROPOSTA

1. A síndrome que o menino do filme possui é denominada Síndrome Genética de Treacher Collins.

2. Essa doença acomete o DNA, por meio de uma mutação, ou seja, ela afeta partes do cromossomo 5 dentro do núcleo celular. Assim, essa doença é uma hereditária, podendo ser relacionada ao DNA (material genético).

3. Já que essa doença é autossômica dominante ele só poderá apresentar os alelos TT e Tt, pois basta uma cópia do alelo mutado (dominante T) para ela se manifestar.

4. As principais características de uma síndrome genética com natureza autossômica dominante segundo Pierce (2013) são:

- Aparece em ambos os sexos e com igual frequência;
- Ambos os sexos transmitem a característica para a prole;
- Não pula gerações;
- Quando um genitor é afetado (heterozigoto) e o outro genitor não é afetado, aproximadamente metade da prole será afetada;
- Genitores não afetados não transmitem a doença;
- A prole afetada deve ter um genitor afetado, a menos que eles possuam uma nova mutação*

*Observação ao professor: Aqui vale a pena ressaltarmos que nem o pai de Auggie Pullman, nem a mãe possuem a doença, mas um dos dois carregam o alelo mutado para o gene que codifica a Síndrome de Treacher Collins. Para respondermos esse acontecimento, e aprofundar o questionamento o professor pode explicar aos alunos que esse fenômeno é devido ao que chamamos de Penetrância incompleta, ou seja, é justamente o que define que nos pais essa doença não é observada (eles são normais). Dessa forma, o pai ou a mãe apresenta o gene mutado, mas não expressa o fenótipo. O filho recebe o alelo mutado e nele a penetrância é completa, apresentando a doença.

5. Não pode curá-lo, uma vez que essa doença é genética e não possui cura. No entanto, possui tratamento e um deles são as cirurgias para correções das deformações crânio-faciais.

6. As características fenotípicas principais dessa doença são: olhos caídos, maxilar descentralizado (defeitos crânio-faciais).

7. Resposta pessoal do aluno.

8. Resposta pessoal do aluno

9. O papel da turma é de acolhimento, integrando e incluindo o aluno que possui algum tipo de diferença, quer ela sendo de origem genética, racial, sexual ou religiosa.

10. Resposta pessoal do aluno.

CAPÍTULO 12

APLICAÇÃO DO SOFTWARE DE SIMULAÇÕES VIRTUAIS PHET NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DOS ESTADOS FÍSICOS DA MATÉRIA EM UMA TURMA DO ENSINO MÉDIO

APPLICATION OF PHET VIRTUAL SIMULATIONS SOFTWARE IN THE TEACHING AND LEARNING PROCESS OF PHYSICAL STATES OF MATTER IN A HIGH SCHOOL CLASS

Igor Colares Pena¹
Prof. Dr. Claudionor de Oliveira Pastana²

DOI: 10.46898/rfb.9786558891000.12

¹ Universidade do Estado do Amapá. Igorpena56@gmail.com

² Universidade do Estado do Amapá. Claudionor.pastana@ueap.edu.br

RESUMO

Este trabalho aborda o ensino dos estados físicos da matéria por meio do *Software de Simulações Virtuais PhET*. A pesquisa foi realizada com vinte discentes do 1º ano do ensino médio de uma escola pública da rede estadual do município de Macapá – AP. É uma investigação de natureza qualitativa, tratando-se dos índices numéricos e análises interpretativas das respostas dadas pelos discentes. A investigação possui como objetivo analisar a utilização do *Software de Simulações Virtuais PhET* como alternativa metodológica no processo de ensino e aprendizagem da química nas escolas de ensino Médio, em especial na temática de estados físicos da matéria. O programa apresentou resultados significativos, contribuindo com a melhoria da compreensão e assimilação do tema investigado. Pelas respostas apresentadas pelos participantes da pesquisa, foi possível perceber uma compreensão visual e conceitual do fenômeno químico dos estados físicos da matéria.

Palavras-chave: Simulações. Phet. Estados Físicos da Matéria.

ABSTRACT

This work addresses the teaching of physical states of matter through PhET Virtual Simulation Software. The research was carried out with twenty students of the 1st year of high school in a public school in the state network of the city of Macapá – AP. It is an investigation of a qualitative nature, dealing with numerical indices and interpretive analysis of the answers given by the students. The investigation aims to analyze the use of PhET Virtual Simulations Software as a methodological alternative in the teaching and learning process of chemistry in high schools, especially in the subject of physical states of matter. The program presented significant results, contributing to the improvement of understanding and assimilation of the investigated topic. From the answers presented by the research participants, it was possible to perceive a visual and conceptual understanding of the chemical phenomenon of the physical states of matter.

Keywords: Simulations. PhET; Physical States of Matter

1 INTRODUÇÃO

No momento atual da educação brasileira, ainda é perceptível a ausência de laboratórios de química em instituições de ensino médio, sejam eles físicos ou virtuais, deve-se salientar o grande déficit dos discentes em relação à compreensão do conteúdo da disciplina de química, onde juntamente com a ausência de recursos laboratoriais aumentam o problema em questão. Lindemann (2010) ressalta que, a

observação do cotidiano escolar de discentes de ensino médio da educação básica permite constatar que eles apresentam inúmeras dificuldades no aprendizado da química, além da pouca afinidade com a disciplina.

A cada dia a evolução da tecnologia torna-se mais nítida em meio a sociedade, tendo visível contribuições no âmbito da educação, como ferramentas de pesquisas, planilhas de organização, ambientes virtuais de aprendizagem, softwares, App's etc. Atualmente o uso de recursos tecnológicos têm ajudado os professores a melhorarem as suas práticas de ensino, desta forma, possibilitando melhor aprendizagem dos discentes (PASTANA e NEIDE, 2018). Apesar da rigidez e medo de alguns professores de química, os *softwares* de simulações educacionais podem constituir um grande salto qualitativo na aquisição dos conteúdos da disciplina, Kozma (1997) afirma que, os meios e os métodos juntos influenciam a aprendizagem, sugerindo que a visão de recursos computacionais como geradores de métodos deve se pautar em uma nova visão, a de que métodos e recursos juntos podem facilitar a construção do conhecimento e do senso crítico dos discentes.

O *Software* de simulações virtuais *PhET* é um pacote de aplicativos em Java que simula eventos matemáticos, físicos e químicos relacionados as ciências naturais e matemática. O *Software* escreve suas simulações em *Java*, *Flash* ou *HTML5*, com a possibilidade de execução on-line ou por meio de download para o computador. Vale ressaltar que suas simulações são de código aberto, vários patrocinadores apoiam o projeto *PhET*, fazendo com que esses recursos sejam livres para todos os estudantes e professores.

Dessa forma esta investigação tem como essência a aplicação do *Software* de Simulações Interativas *PhET*, descrevendo e analisando os resultados obtidos como alternativa para a compreensão de conceitos de química, contribuindo com o processo de ensino e aprendizado em escolas de Ensino Médio.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A disciplina de Química no ensino médio apresenta desafios únicos em seu processo de ensino e aprendizagem, visto que na maioria das escolas os discentes são estimulados a memorização dos conteúdos, não atentando para o conhecimento científico e o vínculo que a Química possui com o cotidiano (MIRANDA; COSTA, 2007).

Percebe-se que o ensino tradicional ainda impera nas metodologias utilizadas para a Química, fazendo com que os alunos não mostrem tanto interesse pela dis-

ciplina. Segundo Silva (2011), as aulas tradicionais utilitárias de únicos recursos didáticos, quadro e narrativa do professor, não são alternativas únicas e nem as mais produtivas para a educação Química.

Outro ponto importante seria o déficit de laboratórios nas escolas públicas de ensino médio, visto que a ausência de locais apropriados para as práticas prejudica o desenvolvimento das aulas e o conhecimento do aluno, tornando a química uma matéria de difícil compreensão, já que a mesma é uma ciência experimental e apresenta conteúdos abstratos, o que dificulta a visualização dos discentes (BARBOSA, SETE e SOUZA., 2018; LOCATELLI et al., 2015).

A sociedade está passando por transformações e adaptações oriundas das mudanças das práticas sociais surgidas com as tecnologias da informação e comunicação (TICs) e, com isso, a educação também vem mudando (COLL, 2010). Dessa forma, o processo de aprendizagem pode ser mais significativo com a utilização de TICs, visto que a utilização dessas ferramentas vem se tornando mais presente em âmbito educacional.

Os softwares educacionais têm se mostrado um recurso bastante eficiente, onde Pequeneza e Gil (2013) relatam em sua pesquisa, que a utilização desses programas apresentam diversas vantagens, entre elas: motivação, estímulo e autoestima no aluno, contínua atividade intelectual, promove a aprendizagem a partir de erros, ótimo meio de investigação didática, proporciona alfabetização digital e apresenta alto grau de interdisciplinaridade.

Seguindo esse pensamento, encontra-se disponível para uso gratuito o portal *PhET*, (Physics Educacional Technology) um software desenvolvido pela Universidade do Colorado (EUA) que oferece mais de 100 simulações de alta qualidade na área da matemática e das ciências.

As simulações *PhET* são desenvolvidas seguindo como princípios de design: animar o que é invisível (abstrato), mostrar modelos mentais visuais e incentivar a investigação científica por meio de objetos de movimento, gráficos, números, etc. Além de fornecer também uma experiência interativa como: clicar, arrastar, controles deslizantes e medições em vários experimentos, incluindo réguas, cronômetros, voltímetros e termômetros (SOARES, 2013).

Sendo assim, Carvalho et al., (2013) destaca em sua pesquisa que o uso de simulações virtuais no Ensino de Química apresenta grande relevância, visto que proporciona aos alunos uma aula diferente da convencional, além de atribuí-los

autonomia durante as atividades, melhorando a fixação e compreensão dos conteúdos.

3 METODOLOGIA

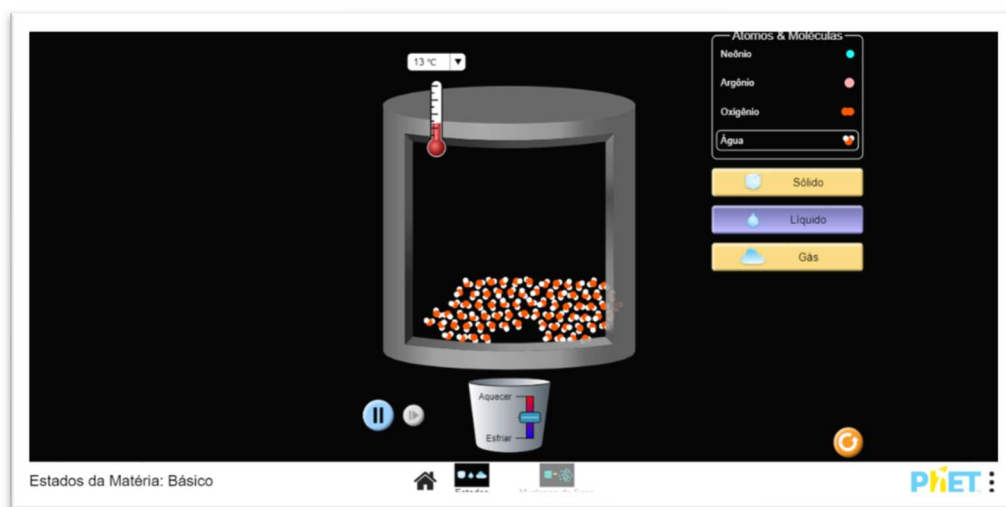
A natureza deste estudo é qualitativa, seguindo esse princípio, Denzin e Lincoln (2006) ressaltam que, a pesquisa qualitativa envolve uma abordagem interpretativa do mundo, o que significa que seus pesquisadores estudam as coisas em seus cenários naturais, tentando entender os fenômenos em termos dos significados que as pessoas a eles conferem. Participaram da investigação 20 discentes de uma turma de 1º ano do ensino Médio de uma Escola Pública Estadual da Cidade de Macapá - AP, que concedeu o termo de concordância juntamente com a professora da disciplina de química da referida turma para a realização da pesquisa.

O processo de investigação se deu em quatro aulas de 50 minutos cada no turno vespertino nos horários das aulas de química. No primeiro momento da investigação para maior compreensão dos discentes, foi feita uma breve revisão do conteúdo dos estados físicos da matéria. Em um segundo momento os discentes tiveram uma aula de manipulação de elementos gerais do *software de simulações PhET*. Em um terceiro momento os discentes participantes da pesquisa realizaram as simulações no *software PhET* relativos a quatro problemas propostos envolvendo o estado físico da matéria.

Vale salientar que as respostas dos quatro problemas propostos abordando o estado físico da matéria eram de cunho qualitativas, na qual os discentes deveriam descrever sua experiência, impressões e observações conceituais durante a manipulação das simulações por meio do *Software*. Por fim, houve a tabulação e análise dos dados adquiridos, as atividades foram corrigidas e as respostas foram avaliadas entre totalmente certas, totalmente erradas e parcialmente certas. Cabe salientar que foi realizado uma correção das questões com os discentes participantes da pesquisa para que eles tirassem todas as dúvidas nas questões que foram erradas totalmente ou parcialmente.

Todas as questões foram organizadas da mesma forma, em duas partes, uma pergunta sobre qual o processo de mudança de estado ocorreu, em seguida a descrição do que houve com as moléculas nas simulações apresentadas para cada questão. Esta forma procura instigar os discentes a observarem e analisarem as moléculas de água, como sua movimentação e agrupamento de acordo com a simulação. Na figura 1 podemos observar a vista da simulação no *Software PhET*.

Figura 1 - Vista da simulação dos estados físico da matéria no Software de Simulações PhET.



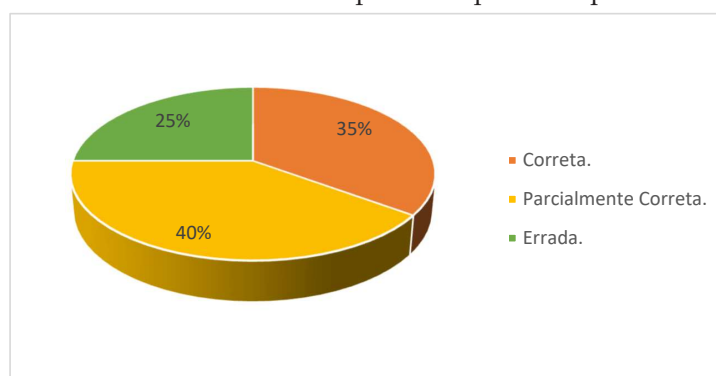
Fonte: Dos autores, 2021.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos estão apresentados em gráficos, com objetivo de melhorar a compreensão e análise do leitor. A organização dos gráficos se dá por meio das respostas de cada discente relativos as quatro questões da atividade exploratória dos conceitos do estado físico da matéria no *Software de simulação PhET*. É importante ressaltar que as respostas de cada questão foram classificadas em três categorias conforme a literatura conceitual e científica de mudança de estado da matéria. As categorias foram: corretas, erradas e parcialmente corretas.

4.1 Análise das questões

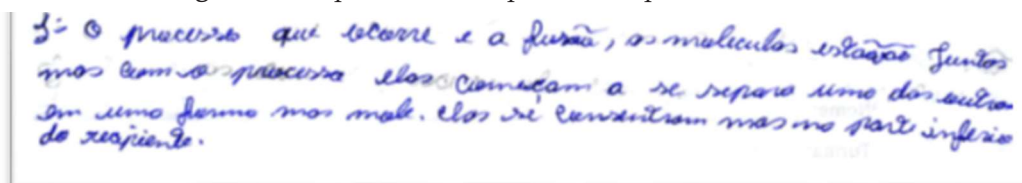
A primeira questão da atividade aplicada, abordava a respeito da mudança do estado físico da água, do estado sólido para o líquido, no qual por meio do *software PhET*, a simulação para esse processo solicitava do discente a interpretação e compreensão conceitual dos fenômenos físicos e químicos envolvidos. No gráfico 1 podemos verificar o percentual de respostas corretas, parcialmente corretas e erradas na primeira situação problema.

Gráfico 1 - Gráfico de respostas da primeira questão.

Fonte: Dos autores, 2021.

Podemos perceber no gráfico 1 que o percentual de respostas corretas alcançou 35% e o de respostas erradas foi 25%, entretanto o número de respostas parcialmente corretas expressivamente superior, alcançando um percentual de 40%. Observa-se que as respostas erradas e parcialmente corretas podem terem ocorridos pois as questões exploratórias se deram fora do contexto habitual de ensino que os discentes estavam acostumados a estudar. Destaca-se também, que os discentes tiveram dificuldades para assimilar a simulação com o objetivo da questão, evidenciando a falta de domínio e conhecimento do respectivo assunto.

Os discentes que apresentaram respostas corretas mostraram fundamentação e domínio do conteúdo, analisando e descrevendo exatamente o que ocorreu com as partículas de água durante a simulação. As respostas que foram classificadas como parcialmente corretas pelo fato de estarem incompletas, onde notamos falta de atenção dos discente ao lerem a questão, pouco descrevendo o que aconteceu com as moléculas ou não respondendo o devido processo de mudança de estado ocorreu na simulação exposta. A seguir nas figuras 2, 3 e 4 apresentamos algumas respostas ofertadas pelos discentes que foram classificadas corretas, parcialmente correta e erradas respectivamente.

Figura 2 - Resposta correta apresentada pelo discente D1.

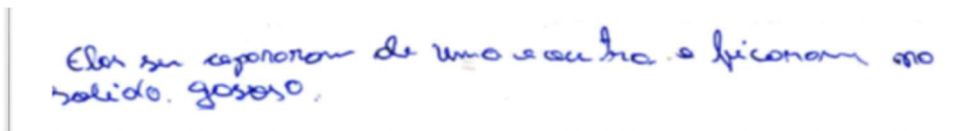
Fonte: Dos autores, 2021.

Figura 3 - Resposta parcialmente correta apresentada pelo discente D8.



Fonte: Dos autores, 2021.

Figura 4 - Resposta errada apresentada pelo discente D6.

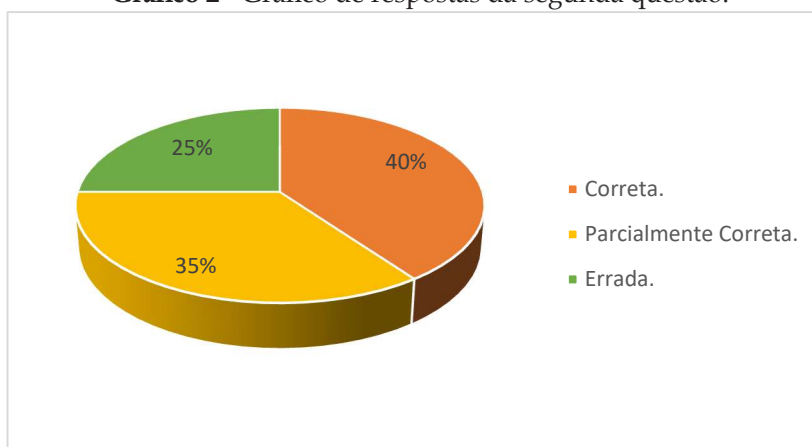


Fonte: Dos autores, 2021.

Segundo Mortimer e Machado (2002, p. 78,79) “[...] no processo de fusão de um sólido, algumas de suas partículas passam a vibrar com muita intensidade, por causa do aumento de temperatura, e se deslocam de suas posições, [...] apesar disso, as partículas ainda mantêm uma atração entre si formando pequenos aglomerados, que, no entanto, podem “rolar” uns sobre os outros dando ao líquido a propriedade de “esparramar” e de adquirir a forma do recipiente em que ele está”. Um número significativo de discente entenderam e compreenderam o objetivo da questão, entretanto apenas 35% das respostas apresentaram convergência com a literatura científica, vale ressaltar que as questões exploratórias com o *Software Phet* vieram posteriormente as aulas teóricas de mudança do estado físico da matéria.

O segundo problema exploratório abordava a mudança do estado físico da água, do estado líquido para o gasoso. Os discentes deveriam analisar na simulação o que ocorreu com as moléculas da água e descrever qual processo de mudança de estado ocorreu. No gráfico 2 constatamos o percentual de respostas corretas, parcialmente corretas e erradas na segunda situação problema.

Gráfico 2 - Gráfico de respostas da segunda questão.



Fonte: Dos autores, 2021.

Percebemos que o percentual de resposta erradas nesse problema foi de 25%, e a quantidade de respostas corretas alcançou 40% e respostas classificadas como parcialmente corretas chegou a 35%. De acordo com Feltre (2004, p. 61) “no estado gasoso as moléculas se movimentam em todas as direções, com alta velocidade e grande liberdade”. Por meio da simulação construída pela turma, notamos que os discentes tiveram facilidade para observar o processo de vaporização, quando as moléculas se espalham por todo o recipiente, onde conseguiram ter maior visualização desse processo, assim justificando o percentual de respostas classificadas corretas e parcialmente corretas. Nas figuras 5 e 6 apresentamos algumas respostas dadas pelos discentes que foram classificadas corretas e parcialmente nesta ordem.

Figura 5 - Resposta correta apresentada pelo discente D3.

2-) Com o aumento da temperatura ~~o~~ estado líquido para o gasoso, ou seja o processo de vaporização: que fazem as moléculas se agitarem e se deslocarem para os cantos do recipiente, já que elas vibraram mais (vapor).

Fonte: Dos autores, 2021.

Figura 6 - Resposta parcialmente correta apresentada pelo discente D19.

2) As moléculas de água são ~~paradas~~ do estado líquido para o estado gasoso.

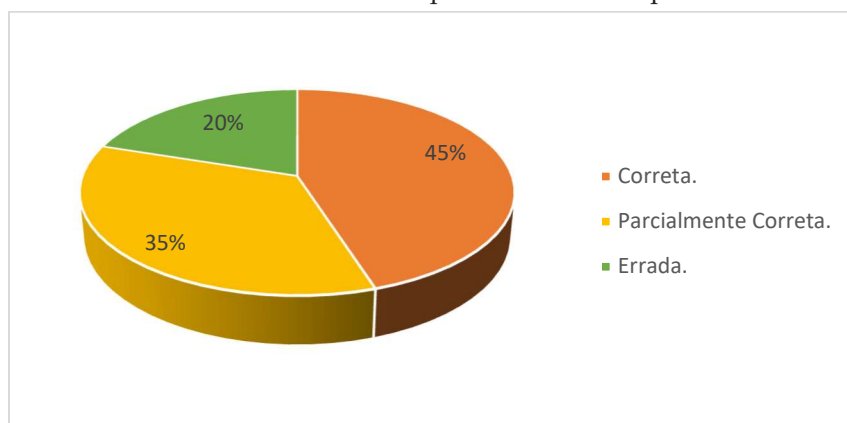
Fonte: Dos autores, 2021.

Parte dos discente conseguiram entender e descrever o que aconteceu com as moléculas de água, porém, uma porcentagem significativa de 25% não conseguiu descrever esse fato conforme a literatura científica relativo à mudança do estado

da matéria. Durante o desenvolvimento da simulação, alguns discentes que tiveram suas respostas classificadas como erradas fizeram diversas perguntas e questionamentos a respeito do fenômeno que ocorria com a simulação no processo de mudança de estado da matéria, entretanto não conseguiram descrever o que observaram e analisaram de uma forma contextualizada do que realmente aconteceu na simulação.

A terceira situação problema trata da mudança do estado físico da água, no estado gasoso para o líquido, onde a devida simulação foi apresentada, quando as moléculas em 156 °C são esfriadas para 15 °C. O discente deveria descrever o que aconteceu com as partículas da água e mencionando qual processo de mudança de estado ocorreu. No gráfico 3 constatamos o percentual de respostas corretas, parcialmente corretas e erradas na terceira situação problema.

Gráfico 3 - Gráfico de respostas da terceira questão.



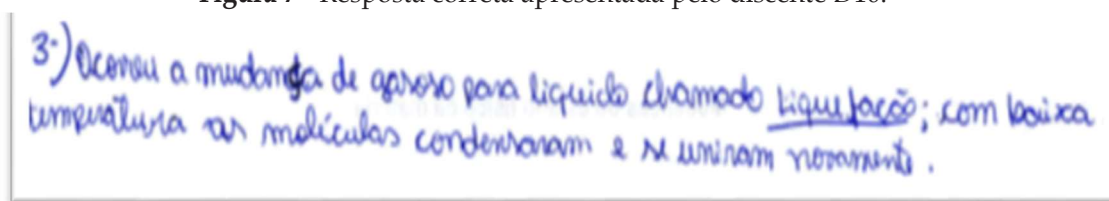
Fonte: Dos autores, 2021.

Por meio do gráfico 3 verificamos que o percentual de resposta erradas nesse problema alcançou 20%, respostas classificadas como parcialmente corretas chegou a 35% e o percentual de respostas corretas chegou a 45%. Um número significativo de discente conseguiu responder corretamente ou parcialmente correta as indagações da situação problema, percebemos que durante o desenvolvimento da simulação os discentes apresentaram poucas dificuldades para descrever o processo de condensação, já que observaram as mudanças de fusão e vaporização, tendo em mente o que ocorreu com as moléculas graças às simulações apresentadas anteriormente nos primeiro e segundo problema.

De acordo com Mortimer e Machado (2012, p. 113, 102) “[...] um líquido também é uma fase condensada, pois a distância média entre suas partículas não é muito diferente daquela do sólido, quando se trata do mesmo material. [...] Quando aquecemos um material gasoso, o movimento de suas partículas aumenta, e quando

resfriamos, ele diminui”. Desse modo, por meio da simulação do *software de simulações PhET* é fácil perceber o agrupamento das moléculas quando esfriadas do estado gasoso para o líquido, no qual o discente teria elementos para identificar e classificar o processo de mudança. Nas figuras 7, 8 e 9 apresentamos algumas respostas dadas pelos discentes que foram classificadas corretas e erradas respectivamente.

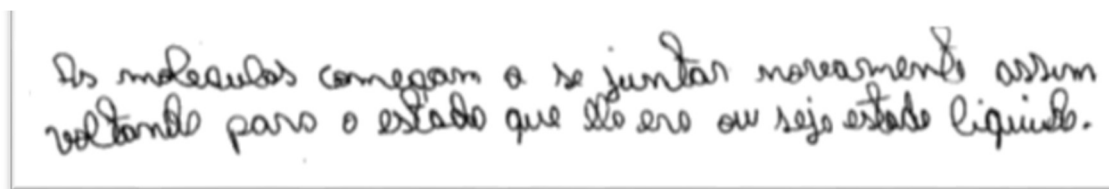
Figura 7 - Resposta correta apresentada pelo discente D10.



3) ocorreu a mudança de gasoso para líquido chamado liquificação; com baixa temperatura as moléculas condensaram e se uniram novamente.

Fonte: Dos autores, 2021.

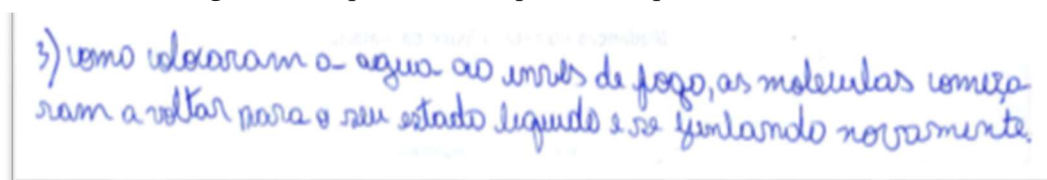
Figura 8 - Resposta parcialmente correta apresentada pelo discente D17.



As moléculas começam a se juntar novamente assim voltando para o estado que ele era ou seja estado líquido.

Fonte: Dos autores, 2021.

Figura 9 - Resposta errada apresentada pelo discente D13.

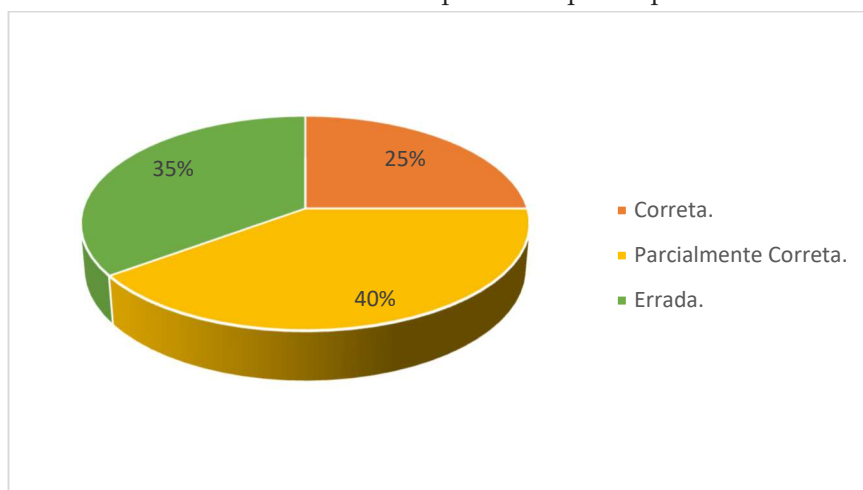


3) como colocaram a água ao invés de fogo, as moléculas começaram a voltar para o seu estado líquido e se juntando novamente.

Fonte: Dos autores, 2021.

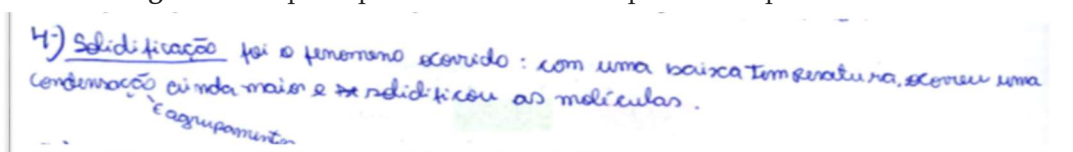
As respostas que foram classificadas como parcialmente corretas se dão ao fato de os discentes não mencionarem qual processo de mudança de estado ocorreu, como podemos observar na figura 8. Algumas respostas foram classificadas erradas por apresentarem incoerência com a literatura científica e falta de contextualização, como podemos observar na figura 9.

A quarta questão abordava a situação problema de mudança do estado líquido da água para o sólido, processo de solidificação, onde por meio da diminuição de temperatura as moléculas se agrupam ficando em uma posição fixa não podendo se deslocar, vibrando com mais intensidade. No gráfico 4 verificamos o percentual de respostas corretas, parcialmente corretas e erradas na quarta situação problema.

Gráfico 4 - Gráfico de respostas da quarta questão.

Fonte: Dos autores, 2021.

No gráfico 4 constatamos que o percentual de resposta erradas nesta situação problema chegou a 25%, respostas classificadas como parcialmente corretas foi de 40% e o percentual de respostas corretas alcançou 35%. Nesta situação problema, houve um número significativo de repostas erradas, os discentes não conseguiram descrever corretamente o que de fato ocorreu na simulação, podemos perceber uma grande falta de atenção ao analisar e responder a questão. Porém, as repostas parcialmente corretas se dão pelo fato de os discentes não descreverem com precisão o processo de mudança de estado. Apenas 25% dos discente conseguiram responder de forma correta, com respostas fundamentadas e descrevendo o que de fato ocorreu na simulação conforme a literatura científica. Por meio das figuras 10 e 11 apresentamos algumas respostas dadas pelos discentes que foram classificadas parcialmente corretas e erradas nesta ordem.

Figura 3 - Resposta parcialmente correta apresentada pelo discente D8.

Fonte: Dos autores, 2021.

Figura 4 - Resposta errada apresentada pelo discente D6.

Fonte: Dos autores, 2021.

Pelas opiniões e expressões dos discentes durante a realização das atividades de simulações, verificamos relatos que o Software PhET, possibilita uma visualiza-

ção do fenômeno explorando, podendo contribuir com a melhorias no ensino de química nas escolas de ensino médio. Pelas anotações do diário de campo dos pesquisadores foi possível verificar que a utilização do *Software PhET* obteve resultados positivos, apesar das dificuldades apresentadas pelos discente referente ao aprendizado da disciplina de química. De acordo com Mendes et al. (2015), os softwares de simulação virtual, em particular o *PhET*, surgem como estratégia diferenciada de ensino pelo fato de possuírem ferramentas de visualização que facilitam a superação dessas dificuldades, assim justificando os resultados satisfatórios.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos resultados nos mostrou que a aplicação do *Software* de Simulações virtuais *PhET* foi bem aceita pelos discentes, permitindo uma visualização de forma microscópica do que de fato ocorre nas mudanças dos estados físicos da água. O simulador virtual contribuiu de forma expressiva fornecendo assimilação e compreensão de conceitos de maneira diferenciada de acordo com a metodologia aplicada, com a exposição das simulações e aplicação da atividade, saindo do formato tradicional de aula.

Os resultados obtidos mostram que as porcentagens de repostas corretas e parcialmente corretas foram maiores que as erradas, deste modo, confirmando a possibilidade de eficiência do *Software* no processo de ensino e aprendizagem de química. Vale salientar que alguns professores ainda não se sentem confortáveis com a utilização de *softwares* educacionais no processo de ensino e aprendizagem, porém, Ribeiro e Greca (2003) ressaltam que, apesar do medo e da resistência de alguns professores de química, esses instrumentos podem representar um grande salto qualitativo na aquisição dos conteúdos da disciplina.

De acordo com Melo e Melo (2005) o que precisa haver, é a ideal comunhão entre esses elementos que estimulam o aprendizado. Se o professor se aliar adequadamente aos recursos que lhe estão disponíveis, todos têm a ganhar. É preciso apenas, deixar a ansiedade de lado e perceber que não se trata de fazer uma opção exclusiva. Não é a escola tecnológica que vai extinguir a escola clássica.

Por fim, os resultados obtidos nas simulações foram satisfatórios, pode-se afirmar que o *Software PhET* pode contribuir com a interação e mediação do ensino da química em todos os anos do ensino médio. Dessa forma, o *PhET* tem potencialidade de estimular a curiosidade dos discente e os instigam a buscar respostas para os problemas durante a investigação dos fenômenos, melhorando seu entendimento e aprimorando o gosto pela disciplina de química. É importante também que mais

pesquisas em larga escala sejam realizadas, obtendo-se mais resultados para análise e contínua contribuição para sociedade e comunidade científica.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, W. R.; SETE, D. G.; SOUZA, T. **A falta de laboratórios de química e professores licenciados no ensino médio das escolas públicas de Poxoréu-MT**. In: Anais da Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão. Primavera do Leste (MT) IFM-T-PDL, 2018. Disponível em: www.even3.com.br/Anais/jenpexifmtpdl/68670-A-FALTA-DE-LABORATORIOS-DE-QUIMICA-E-PROFESSORES-LICENCIADOS-NO-ENSINO-MEDIO-DAS-ESCOLAS-PUBLICAS-DE-POXOREU-MT. Acessado em: 29 de junho de 2021.
- CARVALHO, P. S. et al.. **Simulador “phet” como estratégia de ensino em conteúdos de química orgânica**. Anais VI CONEDU... Campina Grande: Realize Editora, 2019. Disponível em: <<https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/62621>>. Acesso em: 30 de jun. 2021
- COLL, C.; MONEREO, C. **Psicologia da Educação Virtual: aprender e ensinar com as tecnologias da informação e comunicação**. Porta Alegre: Artmed, 2010.
- DENZIN, N. K. e LINCOLN, Y. S. **Introdução: a disciplina e a prática da pesquisa qualitativa**. In: DENZIN, N. K. e LINCOLN, Y. S. (Orgs.). **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 15-41.
- FELTRE, R. **Química Geral**. 6. Ed. Vol. 1. SP: Moderna, 2004.
- FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.
- KOZMA, R. B.; RUSSELL, J. J. *Res Sci. Teaching* 1997, 34,949.
- LINDEMANN, Renata Hernandez. **Ensino de química em escolas do campo com proposta agro ecológica** [tese] : contribuições do referencial freireano de educação / Renata Hernandez Lindemann; orientador, Carlos Alberto Marques. -Florianópolis, SC, 2010.
- LOCATELLI, A.; ZOCH, A. N.; TRENTIN, M. A. S. **TICs no Ensino de Química: Um Recorte do “Estado da Arte”** Revista Tecnologias na Educação – Ano 7 - número 12 – Julho 2015.
- LOCATELLI, A.;ZOCH, A. N.; TRENTIN, M. A. S. **TICs no Ensino de Química: Um Recorte do “Estado da Arte”** Revista Tecnologias na Educação – Ano 7 - número 12 – Julho 2015
- MELO, E. S. d. N., & MELO, J. R. F. d. (2005). **Softwares de simulação no ensino de química: uma representação social na prática docente**. ETD - Educação Temática Digital, 7(1), 51-63.

- MENDES, A.P. et. Al. (2015) **O Uso do Software PhET como ferramenta para o ensino de Balanceamento de Reação Química**. Revista Areté: Revista Amazônica de Ensino de Ciências, v.8, n. 16.
- MIRANDA, D. G. P.; COSTA, N. S. **Professor de Química: Formação, competências/ habilidades e posturas**, 2007.
- MORTIMER, E. e MACHADO, A. **Projeto VOAZ Química**. 1. Ed. SP: Scipione, 2012.
- MORTIMER, Eduardo Fleury e MACHADO, Andréa Horta. **Química para o ensino médio**. 1. Ed. SP: Scipione, 2002.
- PASTANA, C. de O.; NEIDE, I. G. **A integração do ensino de funções trigonométricas e movimento harmônico simples por meio do software Modellus**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 40, n. 1, p. e1402, 2018.
- PEQUENEZA, T.; GIL, H. Software Educativo «GCompris» no 1º Ciclo do Ensino Básico na área da Matemática: resultados de uma investigação em contexto de sala de aula. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INFORMÁTICA EDUCATIVA, 15., 2013, Viseu. Atas... p. 247 – 248. Viseu, 2013
- RIBEIRO, Â. A.; GRECA, I. M. **Simulações computacionais e Ferramentas de Modelização em Educação Química: uma Revisão de Literatura Publicada**. Revista Química Nova, v. 26,n. 4, 542-549, 2003.
- SILVA, A. M. **Proposta para tornar o Ensino de química mais atraente**. Revista de Química Industrial, Rio de Janeiro, ano 79, n. 731, p. 7-12, 2011.
- SOARES, A. R. **Sobre a PhET**. 2013. Disponível em: http://PhET.colorado.edu/pt_BR/about . Acesso em: 29 jun. 2021.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Alunos 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 30, 32, 33, 34, 36, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 65, 67, 70, 73, 74, 75, 76, 82, 85, 86, 98, 99, 101, 105, 106, 108, 109, 111, 114, 115, 116, 117, 118, 120, 121, 124, 126, 127, 128, 133, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 156, 157, 158, 159, 160, 167, 168

Aprendizagem 14, 16, 20, 21, 23, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 37, 41, 42, 44, 46, 52, 54, 55, 56, 59, 60, 61, 64, 65, 66, 67, 68, 70, 71, 74, 75, 76, 77, 78, 102, 104, 105, 106, 107, 111, 116, 117, 119, 120, 121, 125, 127, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 157, 160, 161, 166, 167, 168, 177

C

Conhecimento 4, 9, 15, 16, 18, 19, 22, 29, 30, 32, 33, 38, 50, 53, 54, 55, 59, 65, 66, 67, 69, 75, 76, 83, 85, 98, 105, 106, 107, 111, 115, 116, 119, 121, 124, 126, 127, 130, 140, 141, 143, 145, 146, 148, 149, 152, 153, 154, 160, 161, 167, 168, 171

Conteúdo 2, 21, 29, 30, 32, 34, 36, 41, 42, 43, 49, 52, 54, 55, 56, 57, 58, 60, 69, 71, 77, 85, 98, 106, 140, 145, 148, 156, 158, 159, 166, 169, 171

Cotidiano 17, 18, 20, 23, 24, 32, 35, 40, 42, 60, 65, 67, 74, 84, 104, 105, 110, 111, 116, 124, 125, 127, 128, 130, 136, 149, 150, 167

D

Desenvolvimento 9, 15, 16, 17, 20, 23, 24, 30, 36, 40, 42, 46, 53, 64, 65, 67, 68, 70, 75, 76, 83, 111, 115, 117, 125, 141, 144, 145, 146, 149, 150, 151, 152, 158, 168, 174

Didáticos 22, 33, 64, 74, 76, 99, 119, 127, 128, 132, 133, 140, 141, 142, 143, 145, 146, 148, 149, 151, 152, 153, 157, 168

Dificuldades 16, 28, 36, 41, 57, 59, 64, 66, 68, 73, 74, 99, 105, 106, 107, 111, 119, 141, 143, 148, 149, 153, 167, 171, 174, 177

Disciplina 14, 16, 17, 21, 22, 29, 42, 52, 60, 67, 69, 87, 106, 108, 111, 114, 119, 120, 121, 125, 136, 140, 141, 147, 148, 149, 150, 153, 156, 157, 166, 167, 169, 177, 178

E

Ensino 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 37, 38, 40, 41, 44, 46, 49, 50, 52, 53, 54, 55, 58, 61, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 74, 75, 76, 78, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 98, 99, 100, 101, 102, 104,

105, 106, 107, 111, 112, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 125, 126, 127, 133, 137, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 147, 148, 150, 151, 152, 153, 154, 156, 157, 160, 161, 166, 167, 168, 169, 171, 177, 178, 179

Escolas 15, 16, 21, 22, 30, 34, 37, 64, 66, 69, 74, 82, 83, 84, 85, 86, 97, 98, 99, 100, 102, 114, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 132, 142, 153, 166, 167, 168, 177, 178

Estudantes 15, 16, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 36, 42, 43, 44, 54, 55, 59, 66, 85, 86, 98, 99, 105, 142, 167

F

Formação 17, 23, 34, 41, 64, 65, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 76, 77, 84, 105, 110, 111, 112, 114, 115, 116, 117, 118, 121, 137, 153, 154

J

Jogos 33, 55, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153

M

Matemática 41, 42, 45, 49, 50, 52, 53, 56, 59, 61, 73, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 124, 125, 126, 127, 133, 134, 135, 136, 137, 140, 141, 142, 143, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 167, 168

Metodologias 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 54, 55, 61, 85, 99, 100, 105, 106, 114, 120, 121, 140, 157, 167

P

Pesquisa 12, 14, 17, 18, 19, 22, 23, 24, 31, 32, 38, 49, 52, 55, 56, 58, 61, 64, 66, 67, 68, 69, 71, 72, 73, 74, 76, 78, 79, 82, 85, 86, 87, 98, 99, 100, 104, 111, 112, 114, 117, 121, 124, 127, 136, 140, 142, 147, 148, 150, 151, 153, 154, 160, 166, 168, 169, 178

Prática 15, 22, 30, 31, 40, 49, 52, 55, 56, 59, 61, 66, 67, 70, 74, 75, 76, 77, 78, 82, 85, 97, 99, 100, 104, 105, 111, 125, 126, 127, 128, 130, 131, 136, 137, 141, 142, 143, 144, 145, 147, 148, 151, 153, 178

Processo 12, 19, 20, 21, 23, 24, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 37, 40, 43, 44, 49, 52, 54, 55, 58, 61, 64, 65, 66, 67, 68, 70, 71, 74, 75, 76, 102, 104, 106, 107, 111, 120, 130, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 147, 148, 151, 152, 153, 157, 159, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177

Professor 19, 21, 22, 28, 29, 30, 33, 36, 41, 42, 50, 52, 54, 55, 56, 57, 58, 64, 65, 66, 67, 69, 73, 76, 106, 114, 119, 120, 121, 141, 142, 143, 144, 148, 149, 150, 152, 153, 158, 159, 160,

168, 177

Q

Química 64, 65, 66, 67, 68, 69, 71, 72, 73, 74, 75,
76, 77, 78, 79, 88, 167, 168, 178, 179

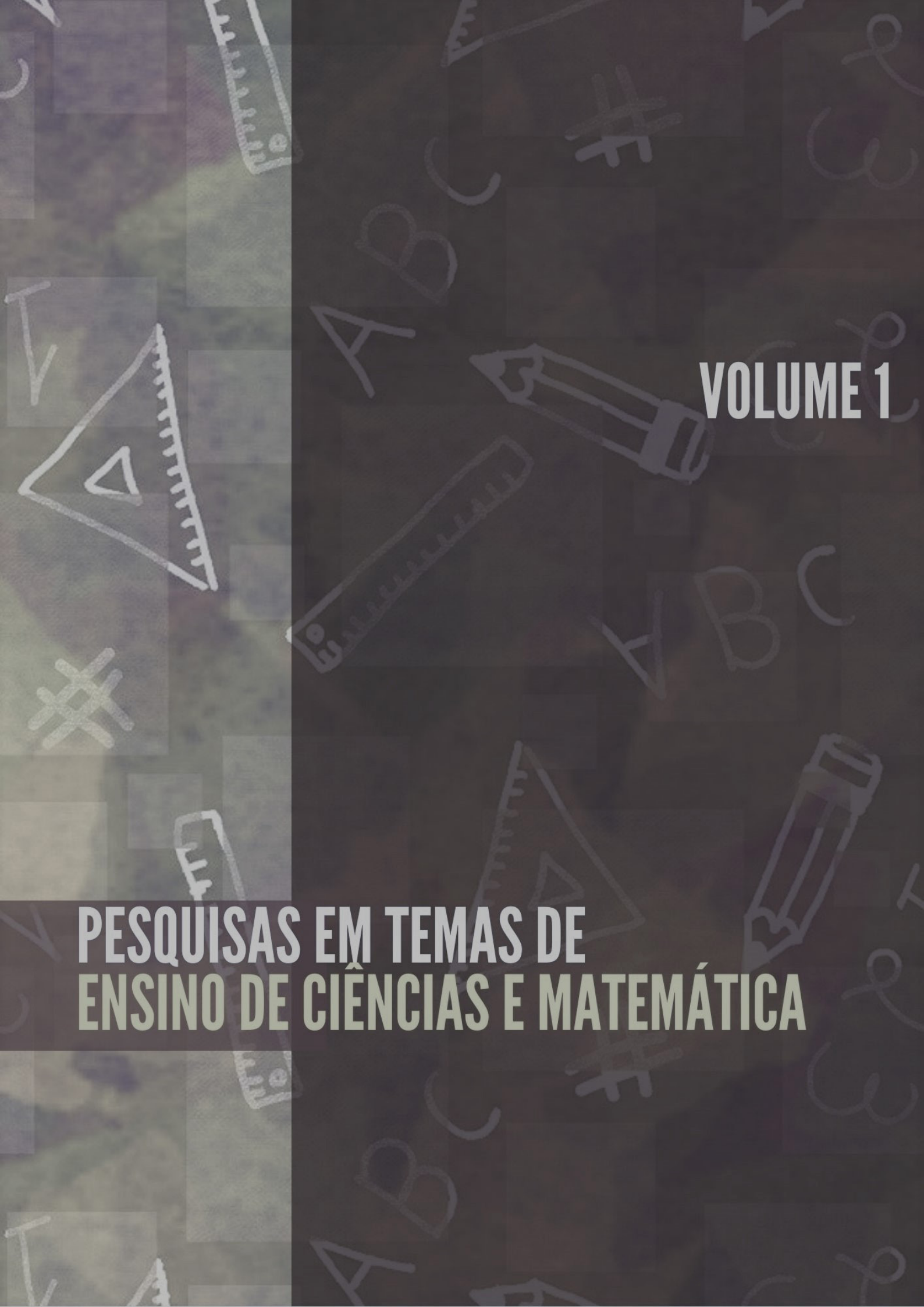
R

Realidade 15, 22, 29, 32, 53, 65, 66, 70, 75, 97,
100, 107, 114, 120, 121, 125, 126, 140, 141,
143, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153

S

Sala 14, 17, 18, 20, 21, 22, 29, 30, 31, 34, 36, 38,
40, 41, 42, 45, 47, 50, 52, 54, 55, 56, 57, 58,
59, 60, 69, 73, 75, 78, 105, 107, 114, 119,
120, 121, 125, 126, 127, 128, 133, 140, 141,
144, 147, 149, 153, 157, 159, 161, 179



The background is a dark, textured collage featuring various school-related items and mathematical symbols. Visible elements include a ruler, a pencil, a set square, a compass, and the letters 'A', 'B', 'C' in different fonts and sizes. There are also some abstract geometric shapes and patterns.

VOLUME 1

**PESQUISAS EM TEMAS DE
ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

VOLUME 1

**PESQUISAS EM TEMAS DE
ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

