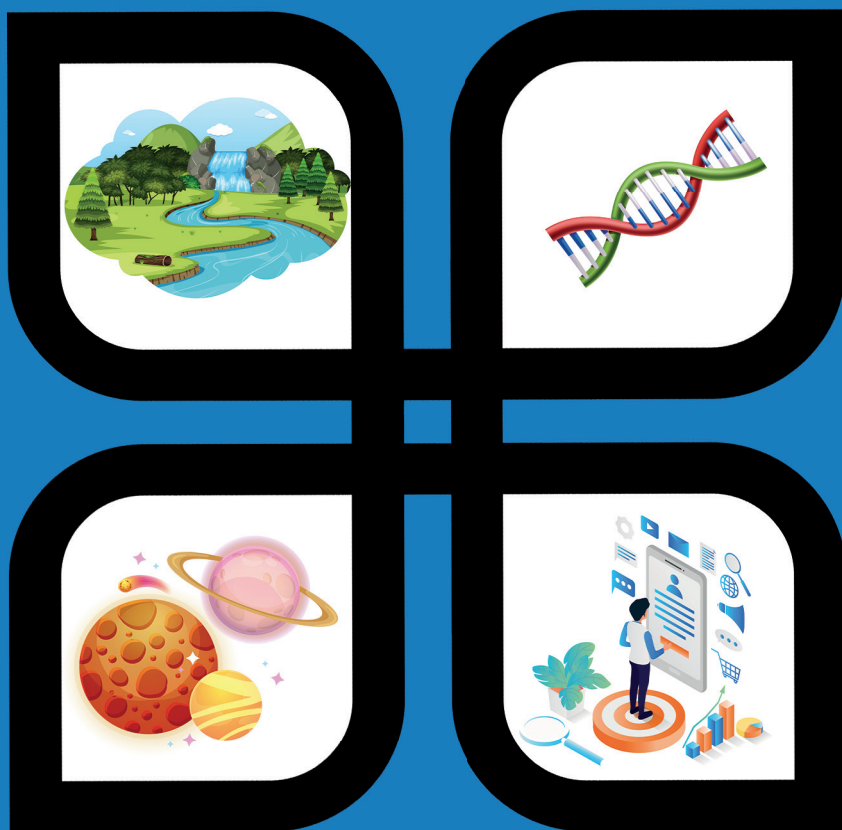


COLEÇÃO
ENSINO DE CIÊNCIAS PARA OS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

SEMEANDO PRÁTICAS EDUCATIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Volume 2 - EIXOS AMBIENTE E TECNOLOGIA



PREFÁCIO DE NEIDE SOUZA GRAÇA PINHEIRO
POSFÁCIO DE RICARDO DO AMOR DIVINO SANTOS

GRAÇA REGINA ARMOND MATIAS FERREIRA
TATIANE VIEIRA DE ASSUNÇÃO
MANUEL ALVES DE SOUSA JUNIOR
(ORGANIZADORES)

GRAÇA REGINA ARMOND MATIAS FERREIRA
TATIANE VIEIRA DE ASSUNÇÃO
MANUEL ALVES DE SOUSA JUNIOR
(ORGANIZADORES)

SEMEANDO
PRÁTICAS EDUCATIVAS
NO ENSINO DE CIÊNCIAS
EIXOS AMBIENTE E TECNOLOGIA

Volume 2



EDITORA
SCHREIBEN

2023

© Dos Organizadores - 2023
Editoração e capa: Schreiber
Imagem da capa: Freepik | Schreiber
Revisão: os autores

Conselho Editorial (Editora Schreiber):

Dr. Adelar Heinsfeld (UPF)
Dr. Airton Spies (EPAGRI)
Dra. Ana Carolina Martins da Silva (UERGS)
Dr. Deivid Alex dos Santos (UEL)
Dr. Douglas Orestes Franzen (UCEFF)
Dr. Eduardo Ramón Palermo López (MPR - Uruguai)
Dra. Geuciane Felipe Guerim Fernandes (UENP)
Dra. Ivânia Campigotto Aquino (UPF)
Dr. João Carlos Tedesco (UPF)
Dr. Joel Cardoso da Silva (UFPA)
Dr. José Antonio Ribeiro de Moura (FEEVALE)
Dr. José Raimundo Rodrigues (UFES)
Dr. Klebson Souza Santos (UEFS)
Dr. Leandro Hahn (UNIARP)
Dr. Leandro Mayer (SED-SC)
Dra. Marcela Mary José da Silva (UFRB)
Dra. Marciane Kessler (UFPeI)
Dr. Marcos Pereira dos Santos (FAQ)
Dra. Natércia de Andrade Lopes Neta (UNEAL)
Dr. Odair Neitzel (UFFS)
Dr. Valdenildo dos Santos (UFMS)
Dr. Wanilton Dudek (UNIUV)

Esta obra é uma produção independente. A exatidão das informações, opiniões e conceitos emitidos, bem como da procedência das tabelas, quadros, mapas e fotografias é de exclusiva responsabilidade do(s) autor(es).

Editora Schreiber
Linha Cordilheira - SC-163
89896-000 Itapiranga/SC
Tel: (49) 3678 7254
editoraschreiber@gmail.com
www.editoraschreiber.com

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S471 Semeando práticas educativas no ensino de Ciências : eixos ambiente e tecnologia.
Volume 2. / Organizadores : Graça Regina Armond Matias Ferreira, Tatiane
Vieira de Assunção, Manuel Alves de Sousa Junior. – Itapiranga : Schreiber,
2023.
204 p. : il. ; e-book.

E-book no formato PDF
EISBN: 978-65-5440-156-2
DOI: 10.29327/5299102

1. Educação – ensino fundamental - tecnologia. 2. Ciências – ensino fundamen-
tal. 3. Meio ambiente. 4. COVID 19 – pandemia de 2020. I. Título. II. Ferreira,
Graça Regina Armond Matias. III. Assunção, Tatiane Vieira de. IV. Sousa Junior,
Manuel Alves de.

CDU 37:51

Bibliotecária responsável Kátia Rosi Possobon CRB10/1782

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO DA COLEÇÃO.....	6
<i>Tatiane Vieira de Assunção</i>	
<i>Dilton Lopes Carapiá</i>	
PREFÁCIO.....	8
<i>Neide Souza Graça Pinheiro</i>	
APRESENTAÇÃO.....	10
<i>Tatiane Vieira de Assunção</i>	
<i>Graça Regina Armond Matias Ferreira</i>	
<i>Manuel Alves de Sousa Junior</i>	
ENSINO DE CIÊNCIAS E O CUIDADO COM O RIO CAPIVARI EM MUNDO NOVO - BAHIA.....	13
<i>Patrícia Santos Ferreira</i>	
ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO: O USO DA LUDICIDADE NA AMPLIAÇÃO DAS POSSIBILIDADES DE APRENDER E ENSINAR CIÊNCIAS.....	23
<i>Carlos Renato Gonçalves dos Santos</i>	
<i>Alexandre Boleira Lopo</i>	
<i>Alessandra Rodrigues Santos de Andrade</i>	
MÚSICA E CIÊNCIA: O USO DO RITMO PISEIRO PARA AUXILIAR A COMPREENSÃO SOBRE OS IMPACTOS DO AQUECIMENTO GLOBAL NO SEMIÁRIDO.....	33
<i>Nelcino Henrique Nascimento de Aquino</i>	
<i>Tatiane Vieira de Assunção</i>	
COMO AS PLANTAS SE ALIMENTAM: UMA PROPOSTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DA FOTOSSÍNTESE.....	45
<i>Andréia Almeida Santos Pires</i>	
<i>Denise Costa Rebouças Lauton</i>	
<i>Airan dos Santos Protázio</i>	
O PLÁSTICO NO MEIO AMBIENTE: O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO COMO ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM.....	57
<i>Renata dos Santos Almeida</i>	
<i>Débora Correia dos Santos</i>	

PEGADA HÍDRICA COMO INSTRUMENTO PEDAGÓGICO PARA O DESENVOLVIMENTO DA CONSCIÊNCIA CRÍTICA SOBRE O USO SUSTENTÁVEL DA ÁGUA.....	69
<i>Dinaléia Araujo da Silva</i>	
<i>Airan dos Santos Protázio</i>	
A PEGADA ECOLÓGICA COMO ESTRATÉGIA SOCIOAMBIENTAL COM OS ALUNOS DO 9º ANO, NO COLÉGIO ESTADUAL ALMIRANTE BARROSO, EM MURIBECA/SE.....	78
<i>Regina Tavares Santos</i>	
<i>Ângelo Francklin Pitanga</i>	
AUMENTO DA QUALIDADE DE VIDA ATRAVÉS DE ÁREAS VERDES EM ESPAÇOS URBANOS.....	89
<i>Daniela Souza Cruz Silva</i>	
<i>Anderson de Carvalho Conceição</i>	
PAISAGISMO DE RESIDÊNCIAS UTILIZANDO HORTAS DURANTE O PERÍODO DE PANDEMIA: UMA ESTRATÉGIA PARA MITIGAR OS IMPACTOS EMOCIONAIS DO ISOLAMENTO SOCIAL DE ESTUDANTES SECUNDARISTAS.....	98
<i>Flavia Luciana Oliveira da Silva</i>	
<i>Leandro de Oliveira Cedraz</i>	
ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO ATRAVÉS DE PRÁTICAS DE SUSTENTABILIDADE: PRODUÇÃO ORGÂNICA E APROVEITAMENTO DE FRUTOS DA REGIÃO DE BIRITINGA – BA....	109
<i>Maria Conceição Marques da Silva Oliveira</i>	
<i>Helcimar Moura de Jesus</i>	
RESÍDUOS SÓLIDOS: UMA QUESTÃO SÓCIO-AMBIENTAL E O PAPEL DA ESCOLA.....	120
<i>Cláudia Falcão Brito</i>	
<i>Leila Thaise S. de Oliveira Santos</i>	
USO DAS TECNOLOGIAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS EM TEMPOS DE PANDEMIA: UMA VISÃO GLOBAL E LOCAL.....	131
<i>Lauriene Sousa Bastos Pereira</i>	
<i>Sônia Maria Cavalcanti Figueiredo</i>	
O USO DAS TECNOLOGIAS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM NAS AULAS HÍBRIDAS NA DISCIPLINA DE CIÊNCIAS.....	142
<i>Emerson dos Santos Nascimento</i>	
<i>Anderson de Carvalho Conceição</i>	
<i>Flávio Correia Santos</i>	

A SALA DE AULA INVERTIDA NO PROCESSO INVESTIGATIVO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS NATURAIS.....	152
<i>Jonilson Lima da Silva Albino</i>	
<i>Débora Correia dos Santos</i>	
ANÁLISE DO PROCESSO AVALIATIVO NO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA, EM CONTEXTO DE PANDEMIA, NO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL.....	164
<i>Isânia Oliveira da Silva</i>	
<i>Débora Correia dos Santos</i>	
O USO DE BLOG COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA PARA DIVULGAÇÃO DE TRABALHO DE PESQUISA.....	177
<i>Cristiane Almeida Nolasco</i>	
<i>Selma Rozane Vieira</i>	
<i>Jorge Raphael Rodrigues de Oliveira Cotinguiba</i>	
DESENVOLVIMENTO DE UM MICROSCÓPIO PORTÁTIL DE BAIXO CUSTO PELOS ALUNOS DO ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL COMO FERRAMENTA DE ENSINO POR INVESTIGAÇÃO EM CIÊNCIAS.....	186
<i>Rosilda Cajaíba Barbosa</i>	
<i>Rafael Rocha da Silva</i>	
<i>Jorge Raphael Rodrigues de Oliveira Cotinguiba</i>	
POSFÁCIO.....	198
<i>Ricardo do Amor Divino Santos</i>	
SOBRE OS ORGANIZADORES.....	200
ÍNDICE REMISSIVO.....	203

APRESENTAÇÃO DA COLEÇÃO

É com muita alegria, entusiasmo e satisfação que estamos aqui para apresentar a coleção de livros “Ensino de Ciências para Anos Finais do Ensino Fundamental Semeando Práticas Educativas no Ensino de Ciências”. Essa coleção nasceu dos Trabalhos de Conclusão de Curso dos professores e professoras cursistas participantes do Curso Ciência é 10 (C10). Um curso desafiador que precisou se adaptar durante a pandemia, mas hoje estamos emocionados por trazê-lo até vocês.

O curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* de Especialização em Ensino de Ciências para Anos Finais do Ensino Fundamental, Ciência é 10, foi composto por módulos formativos distribuídos nos eixos temáticos: Vida, Ambiente, Universo e Tecnologia, tendo uma carga horária total de 480h, na modalidade à distância, oferecido pelo Instituto Federal de Educação da Bahia (IFBA), em convênio com a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), por meio da Universidade Aberta do Brasil (UAB). Um curso de especialização para professores e professoras atuantes nas escolas de sistema público de ensino que estivessem ministrando aula de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano) com base no ensino por investigação.

Foi um projeto grandioso na época, idealizado pelo professor Jancarlos Menezes Lapa, Coordenador do Curso Ciência é 10, que posteriormente nos deixou para assumir o atual cargo de Pró-Reitor de Ensino do IFBA e não podíamos deixar de falar da professora Elisângela dos Reis Oliveira, Coordenadora da UAB do IFBA que nos impulsionou e nos apoiou a todo momento.

Inicialmente foram oferecidas 430 vagas para 17 municípios, sendo 15 da Bahia: Bom Jesus da Lapa, Brumado, Euclides da Cunha, Eunápolis, Ilhéus, Itaberaba, Itabuna, Jequié, Macaúbas, Mata de São João, Mundo Novo, Pintadas, Salvador, Seabra e Vitória da Conquista e 02 de Sergipe: Lagarto (Colônia 13) e São Cristóvão, o curso foi finalizado com 210 professores cursistas. Acreditamos que algumas pessoas nos deixaram ao longo do caminho devido às adversidades e dificuldades enfrentadas, sobretudo, devido à pandemia da COVID-19.

O curso atende a uma demanda de pós-graduação *lato sensu* muito importante que não poderíamos deixar de falar aqui, mas de forma distinta das pesquisas desenvolvidas por acadêmicos e pesquisadores externos à escola. Ele se concentra principalmente em problemas de pesquisa relacionados à própria escola e é conduzido pelo próprio professor e professora. Essa abordagem potencializa e direciona as ações educacionais para a realidade local, promovendo

uma intervenção educacional *in loco*.

Nossa aula inaugural aconteceu em 14/03/2020, no mesmo dia em que as medidas de contenção de saúde começaram a ser implementadas com mais veemência no Brasil. Ficamos um pouco desanimados com essa situação, pois estávamos animados com o início do curso e com o planejamento das atividades presenciais. Tivemos que reformular todo o projeto com o curso em andamento, já que as aulas presenciais foram suspensas devido à pandemia.

Adotamos no curso uma abordagem interativa e dialógica baseada no ensino por investigação, o que possibilitou ao professor e a professora cursista repensar e transformar sua maneira de ensinar na escola. Nessa perspectiva, a pesquisa realizada está intimamente ligada ao contexto em que o educador atua, sendo uma parte inseparável dele.

Muitos de nós enfrentamos dificuldades diversas durante esse período, incluindo perdas de professores cursistas, entes queridos e amigos devido à COVID-19. Enfrentamos vários desafios como a falta de recursos tecnológicos, a adaptação dos professores ao uso de plataformas virtuais e a modificação do conteúdo para o ensino à distância. No entanto, com determinação da equipe do “Ciência é 10” e a colaboração dos pólos e dos professores e professoras cursistas, conseguimos superar essas dificuldades e continuar com nosso objetivo de oferecer uma formação de qualidade. Superamos obstáculos e enfrentamos dificuldades ao longo do caminho, mas aqui estamos, firmes e determinados.

Desejamos que essa coleção seja uma fonte inspiradora de conhecimento e de transformação para todos os professores e as professoras que desejam proporcionar uma experiência significativa em ciências para seus estudantes, levando a ciência para além dos livros e promovendo uma educação de qualidade e inclusiva.

Agradecemos a todos os envolvidos por sua dedicação e resiliência, desde os professores e professoras cursistas até os professores formadores, tutores, orientadores e a coordenação. Que continuemos firmes em nosso propósito de fortalecer o ensino de ciências e contribuir para a formação de uma sociedade mais cientificamente alfabetizada. Juntos, seguiremos avançando e superando obstáculos, proporcionando aos professores e professoras as ferramentas necessárias para inspirar e impulsionar os estudantes no seu processo de aprendizagem do conhecimento científico, mesmo diante dos desafios que possam surgir.

Abraços afetuosos e cheios de emoção.

Tatiane Vieira de Assunção

Coordenadora de Tutoria

Dilton Lopes Carapiá

Coordenador do curso Ciência é 10

PREFÁCIO

Como professora formadora do curso **Ciência é 10**, tenho muita satisfação em convidá-lo à leitura deste livro “Semeando Práticas Investigativas no Ensino de Ciências”. Este volume contém artigos referentes ao trabalho de conclusão do curso **Ciência é 10**, com ênfase nos eixos Ambiente e Tecnologia.

O **Ciência é 10** é um dos diversos cursos da Universidade Aberta do Brasil – UAB e integra as ações previstas no Programa Ciência na Escola, o qual é uma iniciativa do Ministério da Educação (MEC) e do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) em parceria com o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Um curso de Especialização *Lato Sensu* em Ensino de Ciências para professores graduados que atuam no sistema público de ensino, lecionando aulas de ciências nos anos finais do Ensino Fundamental, ou seja, do 6º ao 9º ano. É realizado na modalidade ensino a distância (EAD), com garantia da CAPES e certificação do MEC, junto ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia - IFBA e demais instituições públicas de ensino participantes.

O IFBA ofertou vagas tanto para a Bahia, quanto para Sergipe, proporcionando a formação continuada de professores de ciências da rede pública de ensino nos dois estados, com o objetivo de trazer a ciência para a vida do estudante, através do ensino investigativo.

O ensino de ciências no Brasil passou por diversas mudanças ao longo do tempo, influenciadas pelas demandas políticas e sociais. Durante os primeiros séculos após a colonização, a educação no Brasil era controlada pelos jesuítas, tendo como enfoque a alfabetização e a catequização.

A partir da década de 1930, o ensino de ciências passou a ser mais valorizado e a ser considerado um instrumento para o desenvolvimento econômico e social do país. Atualmente, o ensino de ciências no Brasil é regulamentado pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. A LDB define que o ensino de ciências deve ser ministrado em todos os níveis da educação básica, desde a educação infantil até o ensino médio. Além disso, a LDB estabelece que o ensino de ciências deve ser orientado por uma abordagem interdisciplinar e contextualizada, que leve em conta as características regionais e locais.

Desse modo, o **Ciência é 10** foi organizado e pensado, com ênfase na prática do ensino de ciências por investigação, onde os conteúdos são apresentados

por meio de problemas e os estudantes são incentivados a resolvê-los, de forma ativa, constituindo assim, um caminho para o professor, em sua práxis, buscar tornar os conteúdos mais interessantes, envolvendo-os em sua vivência fazendo a comunidade aprendente perceber que o conhecimento científico está intimamente relacionado a uma construção histórica dos processos sociais.

O curso teve sua estrutura baseada em quatro eixos: vida, ambiente, tecnologia e universo. Eixos estes que foram balizadores dos projetos realizados pelos professores cursistas, e que deram origem aos artigos presentes nesta obra. Cada capítulo traz a vivência do professor com seus alunos durante a realização do curso, que aconteceu em um momento muito delicado, principalmente para a educação, que foi o período da pandemia da COVID-19 e, diante de tantos desafios, estes professores conseguiram realizar atividades belíssimas, e de riqueza incontestável para outros professores de ciências que se beneficiarão com a leitura desta obra.

Neste volume os leitores terão a oportunidade de conhecer estratégias utilizadas pelos professores de ciências, cursistas do C10, para abordarem a importância do meio ambiente e da tecnologia na vida de cada estudante e da comunidade em que vivem, utilizando a prática investigativa como principal aliada ao processo de ensino aprendizagem destes estudantes.

Assim, reafirmo o convite para a leitura dessa obra e em tempo agradeço a oportunidade de participar de uma ação formativa tão importante para a atuação docente no âmbito da ciência, entendendo assertivamente que esta obra é uma fonte de inspiração a muitos professores de ciências que se beneficiarão dos trabalhos, temas e estratégias presentes nestes capítulos, para tornar ainda mais interessantes e proveitosas as suas aulas no cotidiano escolar.

Neide Souza Graça Pinheiro

*Mestre em gestão em educação e tecnologias
Especialista em matemática e estatística e em metodologia do ensino,
pesquisa e extensão em educação. Licenciada em física.
Professora na rede estadual da Bahia (EMITec/SEC/BA)*

APRESENTAÇÃO

É com uma imensa alegria, que gostaríamos de apresentar o segundo livro da nossa coletânea “Ensino de Ciências para Anos Finais do Ensino Fundamental Semeando Práticas Educativas no Ensino de Ciências”, o qual representa os resultados dos trabalhos de conclusão do Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* de Especialização em Ensino de Ciências para Anos Finais do Ensino Fundamental, intitulado “Ciência é 10”. Esse curso foi oferecido pelo Instituto Federal de Educação da Bahia - IFBA, em parceria com a CAPES e a UAB.

A coleção deste livro nasceu de um curso desafiador que precisou se adaptar durante a pandemia, mas que encontrou força e determinação para seguir em frente. Neste sentido, este livro vai além de ser uma simples compilação de trabalhos acadêmicos. Ele serve como uma fonte de referência para aqueles que valorizam o ensino investigativo como base de estudos, buscando inspirar e desafiar professores a adotarem o ensino por investigação em suas aulas. Acreditamos que seu conteúdo irá proporcionar uma experiência enriquecedora e estimulante para todos os educadores que o explorarem.

O ensino de ciências por investigação é uma abordagem pedagógica em que os professores e professoras ensinam os estudantes de maneira a incentivar uma participação ativa no processo de aprendizagem, sendo encorajados a questionar, observar, formular hipóteses, realizar experimentos e analisar resultados. Essa abordagem os torna protagonistas do próprio aprendizado, permitindo que explorem o mundo ao redor e construam conhecimento significativo. Por meio da investigação científica, os estudantes aprendem a pensar de maneira sistemática, desenvolvendo habilidades de observação, argumentação, bem como a comunicação clara e coerente nas atividades propostas. Além disso, essa abordagem promove o trabalho em equipe, a criatividade e o pensamento crítico.

Deste modo, o ensino de ciências por investigação desempenha um papel essencial na formação de cidadãos críticos e questionadores, preparando-os para enfrentar os desafios do nosso mundo moderno, além de estimular o fascínio pela ciência, fazendo com que os estudantes considerem trilhar carreiras nas áreas científicas e tecnológicas.

Nas páginas deste livro, você encontrará um verdadeiro tesouro

de conhecimento e experiências. Cada capítulo reflete a dedicação e o compromisso desses educadores e educadoras em aprimorar o ensino de ciências. Eles mergulharam de cabeça em pesquisas, reflexões e práticas inovadoras, buscando maneiras de tornar a ciência mais cativante e significativa para os estudantes.

Ao longo do curso, esses professores enfrentaram desafios e superaram obstáculos, inspirando-se mutuamente e compartilhando palavras de conforto com o lema marcante: “Juntos até o final” ou “Ninguém solta a mão de ninguém”. E agora, com o Volume 2 desta coleção, eles estão prontos para compartilhar suas descobertas, suas estratégias e sua paixão pela ciência com todos e todas vocês.

São 17 capítulos, sendo 11 do eixo Ambiente e 06 do eixo Tecnologia. Cada capítulo traz abordagens didáticas envolventes com contextualizações e problematizações. E o mais importante, tudo isso é apresentado de uma forma prática e aplicável à sala de aula, para que você, caro leitor, possa trazer uma nova energia ao ensino de ciências. Ensino de ciências no cuidado com um rio, o uso da ludicidade no ensino de ciências, relação entre música e ciências, ensino da fotossíntese, o plástico no meio ambiente, pegada ecológica, qualidade de vida a partir de áreas verdes nas cidades, paisagismo de residências utilizando hortas, pegada hídrica, práticas de sustentabilidade e resíduos sólidos são alguns dos temas tratados no eixo meio ambiente. Já o eixo tecnologia consta com pesquisas sobre uso de tecnologias na pandemia, uso de tecnologias no ensino de ciências, sala de aula invertida, processo avaliativo no contexto pandêmico, uso de blog como ferramenta pedagógica e desenvolvimento de microscópio portátil de baixo custo.

Os eixos Ambiente e Tecnologia no ensino de ciências permitem que os estudantes explorem e compreendam as complexidades do mundo e sua relação com as atividades humanas. Dessa forma, os referidos eixos no ensino de ciências promovem uma abordagem mais contextualizada, significativa e atualizada, preparando os estudantes para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo. Possibilitando torná-los cidadãos conscientes, capazes de compreender e tomar decisões informadas, valorizando e protegendo o ambiente em que vivem, além de explorar as possibilidades e benefícios da tecnologia para a ciência e a sociedade.

Estamos emocionados em compartilhar com vocês o resultado desse trabalho conjunto, construído com dedicação, perseverança e amor pela educação. Com o Volume 2 da coleção, desejamos inspirar todos os educadores e educadoras a transformarem a experiência de aprendizagem dos estudantes,

despertando o brilho nos olhos e o desejo de explorar o maravilhoso mundo da ciência.

Tatiane Vieira de Assunção

Doutoranda em Ensino, Filosofia e História das Ciências (UFBA/UEFS)

Mestre em Ensino, Filosofia e História das Ciências

Bolsista FAPESB

Licenciada em Ciências Naturais

Graça Regina Armond Matias Ferreira

Doutora em ensino, filosofia e história das ciências (UFBA)

Mestre em engenharia ambiental e urbana

Bióloga e professora na rede estadual da Bahia (EMITec/SEC/BA)

Manuel Alves de Sousa Junior

Doutorando em educação (UNISC)

Mestre em bioenergia, Biólogo, Historiador

Bolsista PROSUC/CAPES

Professor do IFBA campus Lauro de Freitas

ENSINO DE CIÊNCIAS E O CUIDADO COM O RIO CAPIVARI EM MUNDO NOVO - BAHIA

Patrícia Santos Ferreira¹

INTRODUÇÃO

As primeiras civilizações, na Mesopotâmia (onde hoje é o Iraque), na China, na Índia e no Egito, prosperaram próximo a grandes rios. A civilização egípcia, por exemplo, surgiu no meio de um deserto no norte da África, há mais de 5 mil anos. A sobrevivência somente foi possível porque o rio Nilo atravessava todo o Egito e, todos os anos na mesma época, ele enchia, transbordava e alagava, suas margens.

Ainda hoje, os rios têm uma importância enorme para o desenvolvimento da sociedade. São eles que fornecem água para atividades agrícolas, areia para a construção civil, pescado, e garantem boa parte da produção de energia elétrica. Além disso, em regiões como a amazônica, são cruciais a navegação.

Apesar de sua importância ambiental, social e econômica, os rios têm sido muito degradados, especialmente em áreas urbanas. Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU), atualmente mais de 50% da população mundial vive em áreas urbanas e estima-se que essa parcela seja de 70% até 2050. Em busca constante por novos espaços, as cidades se expandem e avançam sobre os cursos d'água. Com isso, os rios são reduzidos a canais retilíneos, espremidos pelo concreto das margens e têm seu funcionamento alterado de diversas formas (diretas e indiretas) (FARIAS, 2016; ONU, 2019).

Com o objetivo de frear o desperdício e a degradação da água, diversos órgãos têm se empenhado em criar meios que promovam uma tomada de consciência do uso racional da água bem como da preservação dos seus mananciais. Assim, em todas as atividades realizadas pelo ser humano, a falta da água terá consequências indesejáveis. Na agropecuária em especial, em que a água é utilizada em todos os tipos de empreendimento, o resultado será ainda mais danoso à humanidade uma vez que se trata da atividade responsável pela produção de alimentos (COATER, 2015).

¹ Licenciatura em História pela Universidade do Estado da Bahia - UNEB, Professora de História da Escola Municipalizada Antônio Ângelo de Lima, da rede Municipal de Mundo Novo Bahia. Especialista em Ensino de Ciências para Anos Finais do Ensino Fundamental pelo IFBA. E-mail:patricia_viferreira@hotmail.com.

Dentre as estratégias que visam a preservação dos recursos hídricos podemos destacar a preservação das nascentes. Estas estratégias de preservação devem englobar pontos básicos como o controle da erosão do solo por meio de estruturas físicas e barreiras vegetais de contenção, minimização de contaminação química e biológica, e evitar, ao máximo, as perdas de água através da transpiração das plantas (SMA, 2009). No que se refere à preservação da qualidade da água das nascentes, em qualquer atividade deve-se evitar causar poluição que venha comprometer a saúde do homem ou animais.

No município de Mundo Novo – Bahia, a poluição e degradação do Rio Capivari, que passa pelo município, está diretamente relacionada ao avanço do processo de urbanização. Importante citar que a poluição de mananciais e rios é considerada uma conduta ofensiva ao meio ambiente, sendo que os responsáveis podem ser punidos civilmente ou criminalmente dentro da legislação vigente no Brasil. Assim, a preservação das fontes de água é essencial para a vida de todos os seres. Para preservá-las cada um deve fazer sua parte através de atitudes e ações para manter um ambiente preservado.

REFERENCIAL TEÓRICO

Nos dias atuais, a Ciência e a Tecnologia estão cada vez mais presentes no cotidiano da sociedade, modificando aparatos e interferindo nas aparências e nas relações sociais. Isso torna necessário que a população seja preparada para intervir de forma consciente e responsável diante do novo cenário construído pelos produtos da Ciência e da Tecnologia.

O ensino de ciências possui a responsabilidade de capacitar os estudantes para viverem de forma consciente e formar uma consciência crítica em um mundo cada vez mais influenciado por aspectos científicos e tecnológicos. Deste modo, as instituições de ensino e os profissionais da educação devem estar preparados para enfrentar esse desafio (DIAS, 2016).

Frente aos desafios presentes para o ensino de Ciências, as metodologias ativas surgem como importantes recursos no ensino e aprendizagem, pois por meio delas os estudantes têm a oportunidade de participar ativamente de todo o processo de ensino. Essas metodologias estimulam a curiosidade e autonomia e a tomada de decisão (MUNDO NOVO, 2021).

Neste processo, é fundamental também a adoção de práticas de educação ambiental. Segundo a Lei 9795/99 (Política Nacional de Educação Ambiental) a educação ambiental é o processo onde o indivíduo e a coletividade constrói valores sociais, conhecimentos, atitudes e competências voltadas para conservação do meio ambiente, bem de uso comum e necessário à sadia qualidade de vida da sociedade. A importância da educação ambiental reside no fato de que é ela que

assegura a perenidade das ações de gestão ambiental através da alteração de comportamentos e elevação da consciência ambiental (BACELAR et al., 2009).

A preservação das fontes de água é essencial para a vida de todos os seres. Para preservá-las cada um deve fazer sua parte através de atitudes e ações para manter um ambiente preservado. Assim, o objetivo desta pesquisa é fazer com que os estudantes tomem consciência da necessidade de preservação e conservação das nascentes e dos rios, além disso, este trabalho busca promover uma reflexão acerca do uso da água e descarte de resíduos sólidos.

A água é um recurso natural e imprescindível para a vida de todos os seres vivos, por isso o fato da humanidade se atentar à importância da preservação dos rios e das nascentes é indiscutível. Para a construção de nascentes, os cuidados devem se iniciar com a preservação das nascentes, pois são dos rios que abastecem nossas casas. De tal maneira, a preservação dos rios é igualmente importante. E algumas simples mudanças de hábitos ajudam a mantê-los sempre em bom estado.

As bacias, principalmente as de cabeceiras, precisam ser tratadas como um dos elementos mais importantes em uma propriedade, pois são elas as responsáveis pela existência das nascentes que, por sua vez, são fontes de água. As estratégias de preservação das nascentes devem englobar estratégias como: controle da erosão do solo por meio de estruturas físicas e barreiras vegetais de contenção, minimização de contaminação química e biológica, e evitar, ao máximo, as perdas de água através da transpiração das plantas (COATER, 2015). No que se refere à preservação da qualidade da água das nascentes, em qualquer atividade deve-se evitar causar poluição que venha comprometer a saúde do homem ou animais.

Assim, este trabalho teve como objetivo geral discutir nas aulas de 8º ano a situação do de degradação rio Capivari. Como objetivos específicos: possibilitar a sensibilização dos estudantes acerca da degradação ambiental; refletir sobre meios de ação para a preservação do meio ambiente; discutir sobre as atividades humanas e a degradação das nascentes. (parágrafo acrescentado, estava faltando os objetivos da pesquisa).

PERCURSO METODOLÓGICO E ANÁLISE DE DADOS

Mundo Novo é um município do estado da Bahia, localizado a uma altitude de 604 metros acima do nível do mar, foi fundado em 10 de outubro de 1833 pelas tropas de boiadeiros comandadas pelo Sr fazendeiro José Carlos da Motta, no contexto de crise econômica, provocada pela grande seca que assolou as províncias na região Nordeste do Brasil em meados do século XIX. Segundo estimativa do censo realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas

(IBGE), a população do município é de 24.395 habitantes (IBGE, 2022).

O município é constituído por quatro distritos: Mundo Novo, Alto Bonito, Ibiaporã e Indaí. Os povoados são Barra de Mundo Novo, Umbuzeiro, Canjerana, Eucalipto, Santo Antônio, Cobé, Palmeiral, Jequitibá, Engenho de Água Branca. O Município de Mundo Novo - Ba está inserido na bacia do rio Paraguaçu. Tem como principais drenagens o rio Capivari, o rio Jundiá e o rio do Ouro, o rio da Jaqueira, conhecido popularmente como rio da Fome e rio Ingazeira. A figura 01 abaixo mostra uma visão panorâmica do município de Mundo Novo.

Figura 01: Visão panorâmica da cidade de Mundo Novo.



Fonte: Skyscrapercity, 2013.

O Rio Capivari corta a cidade de Mundo Novo em sua porção próxima às suas cabeceiras. Tem a direção de fluxo para o sul, sendo um rio intermitente. O rio Jundiá tem suas nascentes próximas ao povoado de Cobé, localizado a poucos quilômetros ao norte de Mundo Novo. É uma drenagem intermitente com fluxo para sudeste em direção ao Município de Macajuba. O rio do Ouro ocorre no extremo norte fazendo o limite municipal.

No dia 11 de março de 2020, a Organização Mundial de Saúde (OMS) declarou a disseminação comunitária da COVID-19 em todos os continentes, caracterizando-a como Pandemia. Dentre as recomendações para a população, destacam-se três ações básicas: isolamento e tratamento dos casos identificados; testes massivos e distanciamento social. Baseados nestas recomendações surgiram decretos municipais, que incluíam a suspensão das aulas presenciais. No município de Mundo Novo as aulas presenciais foram substituídas por aulas com atividades envolvendo meios digitais e atividades impressas. Assim, o projeto de pesquisa foi aplicado de forma remota, totalmente on-line, com aulas síncronas (*Google Meet*) ou pelo grupo de estudos da disciplina, via Whatsapp.

O projeto foi desenvolvido na Escola Municipalizada Antônio Ângelo

de Lima, localizada na sede do município. O fato de trabalhar na escola como professora desde 2018 contribuiu para a escolha da escola, uma vez que já conheço a equipe e os estudantes. O projeto foi aplicado em uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental dos anos finais. Os estudantes com faixa de idade entre 13 e 14 anos, composta por 28 alunos, sendo a maioria da zona rural do município. Onde somente 10 alunos da turma conseguiam participar das aulas online, durante o ano letivo e inclusive na aplicação do projeto.

Considerados off-line, os mesmos têm somente o caderno de atividades elaborado pela rede de ensino do município, para estudar e realizar as atividades. Essa é a realidade atual da escola Antonio Angelo nos dois últimos anos letivos com o ensino remoto. Baseada na metodologia ativa foi usada vários recursos metodológicos durante o desenvolvimento do projeto e aplicação do mesmo, como slides, vídeos, multimídias (computador, celular), entrevistas, questionários.

O projeto envolveu quatro encontros síncronos. No primeiro encontro houve a apresentação do projeto, todos os presentes aceitaram o convite e mostraram interesse em participar do projeto. Foram levantados alguns questionamentos sobre as nascentes e o rio Capivari em Mundo Novo.

Em seguida houve um momento de escuta dos alunos sobre o que eles sabem sobre os rios, inclusive o rio Capivari em Mundo Novo. Após toda discussão, enviei via Whatsapp algumas questões.

No levantamento prévio foram realizados os seguintes questionamentos: 1 - Para você, qual a importância das nascentes para os seres vivos? 2 - Na comunidade onde você mora existe alguma nascente ou 'minação'? De que forma ela é utilizada? 3 - Quais atividades ou ações humanas podem poluir as nascentes? 4 - De onde vem a água que abastece sua comunidade, utilizada pela sua família? 5 - Existem problemas por falta de água ou com a qualidade da água na sua comunidade, e/ou na sua casa? Se sim, como enfrentam a situação?

No segundo encontro houve aula expositiva envolvendo também a discussão sobre a interferência que os recursos hídricos vêm sofrendo. Solicitado para a turma realizar uma entrevista com familiares a respeito da situação das nascentes e do rio.

No terceiro encontro, houve um momento de socialização das entrevistas. Foi sugerido a realização de uma campanha publicitária para sensibilização da comunidade em relação à conservação/revitalização das nascentes que abastecem a comunidade onde vivem. Fizeram e postaram nos seus status/ rede social. Para a campanha foi sugerida a produção de materiais de acordo com os recursos com os quais teriam acesso tais como: cartaz, panfleto, paródia, poemas/ cordéis, vídeo (curto, entre 2,3 minutos, um jingle (mensagem publicitária musicada), imagens com frases de efeito que motivem as pessoas a

assumir uma postura sustentável.

No quarto encontro, os alunos apresentaram suas produções, solicitados no encontro anterior. Apresentaram cartazes digitais, vídeos, de conscientização para a comunidade, onde sugeriam que postassem nas suas redes sociais e compartilhassem nos grupos de estudo da escola. E assim os fizeram, ação que envolveu toda a escola, devido os comentários e curtidas nas postagens da turma. Posso dizer que surtiu efeito o projeto levando-os a pensar e refletir nos seus atos e que propague e conscientize outras pessoas não só no falar, mas também com mudança de hábitos e atos, no que se refere ao uso dos recursos da natureza.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A turma é composta por 28 alunos, público-alvo inicial, porém somente 10 alunos participaram do projeto, estes são os mesmos alunos que já vinham participando das aulas online durante o ano letivo. Muitos estudantes da escola não fazem uso das ferramentas digitais. Muitos desses alunos moram na zona rural do município e em algumas localidades não têm energia elétrica, outros até tem energia em suas casas, mas não tem condições de manter a internet, por falta de condições financeiras. Além disso, é sabido que existem alunos que têm que dividir o aparelho (celular) com outros três ou quatros irmãos, dificultando, portanto, o acesso às aulas ou informações da escola. Outros usam o aparelho dos pais, que às vezes só estão em casa à noite.

Justamente neste momento que podem acessar as informações do grupo de estudos via Whatsapp ou entrar em contato para tirar suas dúvidas por mensagem ou áudio. É notável a vulnerabilidade social dos estudantes, muitos com pais desempregados, tendo como única renda para o sustento da família, os programas sociais do governo, dando prioridade, portanto, à alimentação que é a base de sobrevivência.

Por fatos como os citados acima, o número de estudantes considerados “online ou digitais” é bem reduzido na escola municipal Antônio Ângelo de Lima, onde o estudo foi realizado. O que dificultou que todos pudessem participar do projeto, pois os mesmos só têm o caderno impresso que é elaborado pelos professores da escola e por onde recebem as orientações dos saberes estudados a cada unidade.

Como citado acima, no primeiro momento do projeto foi apresentado à turma o tema do projeto de pesquisa “O Ensino de ciências e o cuidado como rio Capivari em Mundo Novo” , os objetivos e a importância da água e as fontes de água do município de Mundo Novo. Interessante que ao iniciar as discussões, percebeu-se que os problemas relacionados aos recursos hídricos já são de conhecimento de boa parte da turma, pois é uma situação/problema do

cotidiano deles e de toda a população mundonovense em geral.

Baseado nas respostas dos entrevistados, realizado pelos estudantes, pode constatar que as nascentes e o rio Capivari vêm sofrendo drasticamente com as ações da população. O rio que há alguns anos atrás a população usava a água para banho, nos afazeres domésticos, hoje apresenta uma água suja, se tornou um esgoto céu aberto, trazendo mau cheiro para os moradores da comunidade, além de atrair insetos que podem transmitir doenças para as pessoas principalmente para aqueles que moram perto das margens deste rio. É notável que os estudantes já tenham conhecimento da importância da água para a nossa sobrevivência e que é dever de todos cuidar e preservar este recurso para o bem comum. Porém, alguns ainda não tinham noção da gravidade do problema do rio (Figura 02).

Figura 02: Rio Capivari em Mundo Novo.



Fonte: Elaboração própria.

Farias, Figueiredo-Barros e Esteves (2016) comentam que a poluição das águas urbanas, compromete diretamente a sobrevivência de muitas espécies

aquáticas e pode trazer sérios problemas para a saúde humana. Além disso, as águas contaminadas contribuem para a transmissão de diversas doenças como a disenteria, hepatite, meningite e verminoses intestinais. Assim, os autores comentam que em geral, a parte mais pobre da população é que fica mais exposta a essas mazelas, devido à falta de acesso à água tratada e à coleta e ao tratamento do esgoto.

O rio Maracanã, no estado do Rio de Janeiro, que se encontra canalizado, com suas margens consertadas e o solo da zona ripária impermeabilizando, o que aumenta a propensão à inundação na cidade. O rio Tietê em São Paulo, que se tornou um esgoto a céu aberto. Ambas situações parecida com a de Mundo Novo, com o rio Capivari (FARIAS; FIGUEIREDO-BARROS; ESTEVES, 2016).

Diante dos relatos, discussões e reflexões realizadas com os estudantes, reforçamos a necessidade de mudanças. Pontuo que o maior legado desta pesquisa é poder abrir um espaço de reflexão pelos discentes no sentido de cuidar da água, um bem natural, precioso e fundamental para todos os seres vivos.

A turma tem muitas potencialidades, participativa, comprometida, topa e gosta de encarar novos desafios e com este projeto não foi diferente. Mas foi e está sendo muito desafiador para a educação neste novo formato de ensino remoto, primeiro por estarmos atravessando um momento pandêmico, devido a chegada do COVID-19 que é um problema mundial.

Para realizar esta pesquisa de forma remota os desafios e dificuldades dobraram. Não pudemos ter encontros presenciais para desenvolver o projeto como gostaríamos, como no caso da realização de pesquisas, entrevistas, visitas nas nascentes, no campo. Além de uma boa parte da turma não participar, alguns por não fazer uso das ferramentas digitais disponíveis. Então todos esses fatores dificultaram a participação da turma integralmente.

Os que participaram, realizaram todas as propostas solicitadas, como responder o questionário, realizar as entrevistas, produziram seu material para a campanha publicitária, com o objetivo de sensibilizar a comunidade de Mundo Novo.

Existe o projeto “Florir Vida” tendo como princípios o amor, a preservação do meio ambiente e a conscientização sobre as responsabilidades individuais, a idealizadora do projeto, professora Regina e voluntários da comunidade, traz reflexões através de movimentos, palestras sobre a atual situação do Rio Capivari, existe inclusive um movimento para Revitalização deste Rio Capivari (RIOS, 2019).

A escola Municipalizada Antônio Ângelo de Lima a qual sou professora, já foi visitada pelo projeto Florir Vida colocando na porta da escola um coletor de lixo. “Promovendo conscientizações” aos estudantes e todos que fazem parte da instituição, que não se deve descartar o lixo nas vias públicas. O mesmo

faz movimentos com o objetivo de recolher os resíduos sólidos deixados em vias públicas, a beira do rio, são fixadas placas de conscientização, alertando a população sobre as consequências do lixo para a saúde pública. Diante de todas as questões e reflexões discutidas durante o desenvolvimento deste projeto, espera-se que os estudantes que participaram tornem-se conscientes e propaguem a importância de cuidar e preservar os recursos naturais. Essa conscientização é fundamental e demanda um trabalho coletivo, pois apesar da água ser considerada recurso natural é indispensável a toda forma de vida.

Acredito que o objetivo foi alcançado, serão pessoas mais conscientes e que coloquem em prática no seu dia a dia, pois educar as novas gerações sobre a importância de se preservar os recursos hídricos são ações fundamentais para se garantir a sobrevivência dos nossos rios e de todas as formas de vida na terra.

REFERÊNCIAS

BACELAR, Betânia Maria Filha et al.. **Metodologia para elaboração de cartilhas em projetos de educação ambiental em micro e pequenas empresas.** UFRPE, 2009. Disponível em: <http://www.eventosufrpe.com.br/jepeX2009/cd/resumos/R0514-1.pdf>. Acesso em: 21 dez. 2022.

COATER - Cooperativa de trabalho de assessoria técnica e extensão rural. **Nascentes – importância, processo de recuperação e conservação da água.** Paraguaçu Paulista, 2015. Disponível em: <https://www.coater.com.br/noticia/28/nascentes-importancia-processo-de-recuperacao-e-conservacao-da-agua#:~:text=Visando%20frear%20o%20desperd%C3%ADcio%20e,da%20preserva%C3%A7%C3%A3o%20dos%20seus%20mananciais>. Acesso em: 18 fev. 2022.

DIAS, Priscila Franco. **O tema água no ensino de ciências: uma proposta didático pedagógica elaborada com base nos três momentos pedagógicos.** Dissertação (Mestrado profissional em Ensino de Ciências e Matemática) 2016. 141 f.

FARIAS, Roberto; FIGUEIREDO-BARROS, Marcos Paulo; ESTEVES, Francisco de Assis. Sufocados pela cidade: a degradação dos rios pela expansão urbana. **Ciência Hoje - Revista de divulgação científica.** p. 34, v. 57. Jul. 2016.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades e Estados.** 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ms/mundo-novo.html>. Acesso em: 18 fev. 2022.

MUNDO NOVO, Secretaria Municipal de Educação. **Caderno de Atividades.** Mundo Novo: Secretaria Municipal de Educação, 2021.

ONU - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. ONU prevê que cidades abriguem 70% da população mundial até 2050. ONU News - Clima e Meio Ambiente, 2019. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2019/02/1660701>. Acesso em: 18 fev. 2022.

RIOS, Agmar. Abertura do Projeto Florir Vida em Mundo Novo – BA. Agmar Rios Notícias, 2019. Disponível em: <https://www.agmarrios.com.br/2019/10/abertura-do-projeto-florir-vida-em.html>. Acesso em: 21 dez. 2022.

SKYSCRAPERCITY. Fotos de Mundo Novo/BA. 2013. Disponível em: <https://www.skyscrapercity.com/threads/fotos-de-mundo-novo-ba.1170109/>. Acesso em: 08 jul. 2023.

SMA - SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DE SÃO PAULO. Cadernos da Mata Ciliar. n. 1, 2. ed. São Paulo, 2009. Disponível em: https://sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/Repositorio/222/Documentos/Cadernos_Mata_Ciliar_1_Preservacao_Nascentes.pdf. Acesso em: 18 fev. 2022.

ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO: O USO DA LUDICIDADE NA AMPLIAÇÃO DAS POSSIBILIDADES DE APRENDER E ENSINAR CIÊNCIAS

Carlos Renato Gonçalves dos Santos¹

Alexandre Boleira Lopo²

Alessandra Rodrigues Santos de Andrade³

INTRODUÇÃO

Para gerar um debate crítico sobre novas abordagens voltadas ao ensino de ciências, precisamos inicialmente entender que o ensino expositivo ainda se encontra presente na formação e prática dos professores da atualidade, causando problemas acentuados aos discentes no ato de aprender. O ensino expositivo se ancora na instrução e ensinamento de conceitos ou conteúdos aos estudantes nas salas de aulas, em que, estes devem ser adquiridos, memorizados e imitados, sem liberdade ao questionamento, argumentação ou construção da crítica. As principais consequências desse ensino expositivo é a formação de reação estereotipada e automática das situações cotidianas, geralmente isoladas uns dos outros e aplicáveis somente às situações idênticas em que foram adquiridas. Assim, o estudante acaba contraindo apenas hábitos ou apresentando compreensão parcial dos processos, ignorando-se também as diferenças particulares e individuais dos sujeitos (MIZUKAMI, 1986).

A superação das limitações encontradas no ensino expositivo passa pela

-
- 1 Mestrando no mestrado profissional em Educação de Jovens e Adultos na UNEB, Especialista em Docência em Biologia, Especialista em Práticas Assertivas em Didática da Educação Profissional e em Ensino de Ciências para Anos Finais do Ensino Fundamental pelo IFBA. Licenciado em Ciências Biológicas, professor de Biologia da rede estadual de ensino da Bahia. E-mail: carlos.renato.bio@gmail.com.
 - 2 Doutorado em Ciências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Mestrado em Ciências da Educação, Especialização em Metodologia de Ensino de Matemática, Professor Ensino profissionalizante/Superior do Instituto Federal da Bahia. E-mail: alexandreboipo@gmail.com.
 - 3 Doutorado em Ecologia pela Universidade Federal da Bahia, Mestrado em Ecologia e Biomonitoramento, Especialista em Ecologia e Intervenções Ambientais, Bióloga com atuação na área de educação e ecologia. Tutora do Ciência é 10 – IFBA. E-mail: alessandra.rsandrade@gmail.com.

defesa de metodologias e ações que garantam uma atuação mais significativa no ensino e aprendizagem dos estudantes. Entretanto, esses modelos, técnicas ou metodologias emergentes não devem deixar os estudantes inertes e passivos frente ao complexo dinamismo da nossa sociedade atual. É crucial nesse cenário advogarmos em defesa de metodologias mais ativa na construção e enaltecimento das atividades educativas, no qual torna os estudantes protagonistas dessa jornada e amplie as possibilidades de aprender ciências (MORÁN, 2015; SEGURA; KALHIL, 2015; LOVATO et al., 2018).

Neste trabalho, defendemos a perspectiva do Ensino de Ciências por Investigação como importante ação metodologia que pode ajudar na superação dos entraves deixados pelas práticas tradicionais de ensino. A defesa do ensino de ciências por investigação como ação metodológica alternativa, expressa o entendimento de dar outra significação, organização e possibilidade às aulas de ciências, ao que comumente é encontrado na realidade das escolas, no qual o professor segue um roteiro pré-definido e rígido de suas atividades com anotações no quadro, em seguida realiza a explicação dos conteúdos e aos estudantes fica a função de anotar e ouvir o docente dissertar sobre o tópico do conteúdo trabalhado (MUNFORD; LIMA, 2007).

Na caracterização do ensino de ciências por investigação, Brito, Brito e Sales (2018) colocam que essa é uma abordagem didática que tem o intuito de estimular o questionamento, planejamento e recolhimento de evidências por parte dos estudantes. Para que assim, segundo os autores, com base nessas evidências possam dar explicações sobre problemas investigados e comuniquem essas informações descobertas à comunidade. Para se caracterizar como uma atividade investigativa necessita seguir uma sequência de etapas, semelhante ao trabalho desenvolvido pelos cientistas, no qual se inicia por uma situação problema e finaliza com a busca de soluções a essa problemática.

Brito e Fireman (2016) corroboram com o debate e afirmam que o ensino de ciências por investigação é uma metodologia de ensino em que tem na sua principal intenção realizar a aproximação dos estudantes da educação básica do “fazer ciência” dos verdadeiros cientistas, no qual, essa convergência do ato de “fazer ciência” se daria por meio da resolução dos problemas reais com espaço e tempo ao questionamento, posteriormente os estudantes realizaram os testes de hipóteses, finalizando com a troca de informações e sistematizações das ideias. Segundo os autores, essa organização e aproximação com as atividades desenvolvidas pelos cientistas serviriam de forma eficaz ao processo de alfabetização científica dos alunos dos anos iniciais.

Nesse artigo, descrevemos uma atividade de investigação sobre resíduos sólidos desenvolvida com estudantes do ensino fundamental II. Esta atividade é

um exemplo de prática que pode ser usada para ajudar na alfabetização científica dos estudantes e na superação das dificuldades enfrentadas por professores no ato de ensinar e aprender ciências nas escolas da educação básica. A temática dos resíduos sólidos (lixo) foi escolhida para ser desenvolvida por trazer reflexões importantes sobre as nossas ações no planeta, no qual pode influenciar a dinâmica e futuro da vida na terra, estimulando a tomada de decisão para diminuição dos impactos causados por esses resíduos. Russo (2003) descreve os resíduos sólidos como sendo os materiais que não irão mais fazer falta ao seu detentor e assim queira se desfazer desse objeto. Essa compreensão atrela tais resíduos como sendo resultantes da atividade humana, não possuindo uma utilização ou são indesejáveis pelo seu possuidor.

Baseado nesse contexto, o trabalho teve como objetivo avaliar como o uso do lúdico no ensino de ciências por investigação pode potencializar o entendimento e reflexão dos estudantes sobre a temática dos resíduos sólidos. Em relação ao lúdico, podemos destacar que no seu sentido etimológico, se origina da palavra “*ludus*”, no qual tem por significado “*jogo*”. Entretanto, ao longo dos anos ocorreu uma evolução de sentido, em que não parou apenas nas suas origens e acompanhou as pesquisas de psicomotricidade.

O avanço do entendimento sobre o lúdico passou a ser reconhecido como parte essencial da psicofisiologia e do comportamento humano. Isso implicou diretamente na definição do termo que deixou de ser simplesmente sinônimo de jogo ou brincadeira (ALMEIDA, 2009). Já Rau (2013) destaca que esse entendimento do lúdico associado à psicofisiologia trouxe vantagens ao ensino e fez com que os profissionais da área educacional utilizassem a ludicidade como um recurso didático para melhorar o alcance dos objetivos pedagógicos. Assim, passaram a utilizar os jogos e brincadeiras, como auxiliares da transposição didática dos conteúdos específicos ao mundo do educando.

PERCURSO METODOLÓGICO

No percurso metodológico, consideramos que a abordagem qualitativa é a que mais se adequa a nossa realidade. Essa escolha se deu porque na abordagem qualitativa temos uma profundidade interpretativa e se atribui grande valor aos significados produzidos durante todo o desenvolvimento da investigação, assim como, na interação dos sujeitos com o pesquisador e com os dados coletados (LÜDKE; ANDRÉ, 2020). Além dessas questões, podemos destacar que optamos por uma abordagem qualitativa por nos permitir contato direto e constante com os sujeitos da pesquisa, em que pode nos possibilitar uma liberdade nas escolhas que devemos tomar frente aos fatos que os sujeitos apresentam (PITANGA, 2015).

Quanto aos procedimentos optamos pela pesquisa-ação, pois esta é um tipo de pesquisa social que tem na sua base empírica conceber e realizar a pesquisa em estreita “associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo” (THIOLLENT, 1986, p. 14).

Esse tipo de associação descrita na pesquisa-ação é fundamental para que professores e estudantes possam trabalhar em conjunto e assim, potencialize o desenvolvimento das atividades educativas e da resolução dos problemas reais que surgem diariamente na realidade dos discentes.

Para alcançar os objetivos propostos nesse artigo, planejamos uma Sequência Didática Investigativa (SDI) composta por quatro (04) aulas. Estas foram desenvolvidas com os estudantes do 8º ano do Colégio Estadual Ana Bernardes, localizado no Bairro Cajazeiras VI, região periférica da cidade de Salvador - BA. As aulas foram todas na modalidade de ensino remoto por causa das limitações e restrições causadas pela pandemia do COVID-19, em que impactou na suspensão das aulas presenciais e que exigiu uma nova adequação às plataformas de interação em tempo síncrono e assíncrono.

Nesse contexto, utilizamos duas plataformas para desenvolver as atividades com os estudantes. A primeira plataforma é o Google Meet, em que permitiu o professor e os alunos interagirem em tempo real, possibilitando o desenvolvimento das discussões sobre o tema proposto. A segunda plataforma é o Google Classroom, no qual trouxe a oportunidade de organização de todos os materiais de estudo usados nas aulas, além de oportunizar a criação de fóruns de debates em momento assíncrono e de um local onde os estudantes postavam suas produções didáticas.

Ao longo da SDI os discentes desenvolveram investigação dentro do espaço onde moram, como também construíram matérias que expressassem sua imaginação e criatividade para resolver a problemática dos resíduos sólidos. Isso possibilitou no final do percurso investigativo que o professor-pesquisador percebesse qual foi o real entendimento dos estudantes sobre o que estavam investigando. As descrições das ações investigativas, objetivos e instrumentos lúdicos usados em cada aula estão descritas no quadro 01 a seguir.

Quadro 01: Descrição da Sequência Didática Investigativa

	INTENÇÃO DA AULA	AÇÃO INVESTIGATIVA	INSTRUMENTO LÚDICO
1ª Aula	1- Apresentação da temática dos resíduos sólidos; 2- Divisão dos estudantes em grupos para debaterem o que encontraram nas suas investigações; 3- Leitura, reportagem e questionamentos iniciais.	1- Contato com a questão-problema sobre os resíduos sólidos; 2- Levantamento das hipóteses iniciais; 3- Coleta de materiais.	Reportagem: Lixo acumulado em estacionamento de escola causa reclamação de moradores em bairro de Salvador (disponível em: https://url.gratis/DJ1Lrq)
2ª Aula	1- Debate sobre a questão-problema, as hipóteses e justificativas levantadas; 2- Resolução da questão: <i>“Baseado nos materiais que vocês coletaram, como descreveria o que é ‘lixo’?”</i> .	1- Descrição das hipóteses levantadas; 2- Apresentar quais foram os materiais coletados que consideram resíduos sólidos (lixo).	Imagens e fotos de resíduos sólidos encontrados na rua.
3ª Aula	Apresentação e explicação do que os estudantes pesquisaram sobre os impactos causados pelos resíduos sólidos,	Descrevendo os impactos socioambientais causados pelos resíduos sólidos na minha rua, bairro, casa e/ou escola.	Jogo sobre resíduos sólidos criado na plataforma de gamificação Wordwall (disponível em: https://url.gratis/OLpgBk)
4ª Aula	1- Debate sobre os problemas ambientais através de charges. 2- Leitura da história em quadrinhos (HQ): Carlitos, o herói Soteropolitano; 3- Orientação da construção das HQ's pelos estudantes contendo: personagens autorais; os conceitos estudados; deve ter uma problemática sobre o lixo; uma solução para esse problema.	Proposições e possíveis soluções às problemáticas estudadas.	1- Charges sobre impactos socioambientais causados pelos resíduos sólidos; 2- História em quadrinhos: Carlitos, o herói Soteropolitano.

Fonte: Elaboração própria.

A atividade investigativa foi desenvolvida com uma turma do 8º ano, está consta com um total de quarenta (40) estudantes que aceitaram o convite e estão ativos dentro do espaço virtual do *Classroom*. Antes de iniciarmos o desenvolvimento das aulas, foi realizada uma reunião com a direção, a coordenação e os responsáveis dos estudantes para explicar as intenções da pesquisa, sua finalidade, os objetivos, as ações metodológicas, assim como, para pedir a autorização e assinatura de documentos, como o Termo de Anuência, Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) e o Termo de Assentimento

Livre Esclarecido (TALE). Depois das devidas reuniões apenas treze (13) estudantes tiveram autorização de seus responsáveis para participar da SDI.

Para coleta de dados, usamos um questionário produzido através do Google Forms contendo dez (10) questões abertas sobre o processo investigativo desenvolvido e o uso das ferramentas lúdicas utilizadas durante as aulas. O formulário foi postado na turma virtual dos estudantes no Google Classroom e as informações geradas foram tabuladas, analisadas e interpretadas usando software Microsoft Office Excel. Para ajudar na compreensão e interpretação do conteúdo produzido, usamos a Análise Textual Discursiva (ATD), este é um processo de análise que ajuda inicialmente com a unitarização dos conteúdos em unidades significativas menores.

Moraes (2003) descreve que as unidades geradas podem formar outros conjuntos de unidades procedentes da interação empírica, com as perspectivas teóricas assumidas na pesquisa e das interpretações feitas pelo pesquisador. O segundo momento depois da unitarização é o processo de articulação dos significados convergentes, no qual é chamado de categorização. Nesta fase ocorre a reunião das unidades semelhantes, em que pode gerar vários níveis de categoria de análise (MORAES; GALIAZZI, 2006).

AS PERSPECTIVAS DOS DISCENTES SOBRE A INVESTIGAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Na análise dos dados podemos perceber que duas principais categorias se destacam: a primeira é relacionada à compreensão do que é o processo investigativo e sua associação ao entendimento da temática dos resíduos sólidos e a segunda categoria é sobre o uso das ferramentas lúdicas na investigação e na compreensão da temática estudada.

Quando perguntamos o que os estudantes entenderam sobre o que é uma investigação, diversas respostas surgiram, como: “Investigação é saber mais das coisas, se aprofundar e tentar chegar a uma lógica ou algo” (Estudante 8). “É um jeito de descobrir a solução de um problema” (Estudante 13). “Uma investigação é a gente investigar o problema dos resíduos sólidos e as pessoas tentam se juntar para tentar resolver o problema” (Estudante 2).

Essa compreensão do que é uma investigação se aproxima do que Brito, Brito e Sales (2018) caracterizam como abordagem investigativa, no qual destaca que esta seria a criação de situações que auxiliam os estudantes na coleta de evidências e criação de explicações para os problemas reais da sua realidade. A fala do estudante 10 também converge proporcionalmente ao entendimento apresentado pelos autores.

É quando você sai para pesquisar, como no meu caso, eu investiguei os lugares saindo e perguntando para as pessoas o que sabem sobre a situação do problema do lixo e por que está desse jeito. Até cheguei à conclusão que são as pessoas que jogam lixo em determinados horários, que o próprio carro do lixo não vem e sempre fazem isso até acumular lixo (ESTUDANTE 10).

No desenvolvimento do processo investigativo existe a etapa em que ocorre o levantamento das hipóteses à problemática estudada. Gil (2002) caracteriza hipótese como sendo a oferta de uma determinada solução ou uma proposição de ideias que podem ser posteriormente declaradas como verdadeiras ou falsas, ou seja, são suposições testáveis que podem dar soluções e explicações aos problemas estudados. Nesse contexto, ao questionarmos os discentes sobre o que entenderam por Hipótese, tivemos as seguintes respostas: “São suposições que você pode testar depois” (Estudante 12); “Eu entendi que uma hipótese é uma justificativa de uma resposta, que seja possível de ser verificada” (Estudante 4); “Hipótese é algo que você pensa ou supõe. Por exemplo, a padaria não abre na segunda. Já criei uma hipótese que precisa ser testada” (Estudante 8).

Na fala dos estudantes podemos observar que tiveram uma concretização na aprendizagem do que seria uma hipótese dentro do processo investigativo. Para além do entendimento conceitual, Carvalho (2013) destaca que o ato de levantar e testar as hipóteses por parte dos estudantes podem possibilitar maiores avanços e oportunidades na construção de novos conhecimentos.

Quando questionados se o ato de desenvolver uma investigação sobre os resíduos sólidos ajudou no entendimento dos conteúdos, os estudantes responderam que: “Ajudou a entender melhor, achei que não ia ter muito lixo, mas, depois quando fui pesquisar achei até garrafa de vidro no esgoto, então, depois disso comecei a entender mais sobre os conteúdos” (Estudante 2); “A investigação me ajudou nessa unidade entendendo que não só tem lixo perto da minha casa, mas, sim em outros lugares” (Estudante 4). Podemos perceber através das falas dos discentes que a investigação ajudou a estabelecerem uma relação entre os conteúdos estudados e suas realidades, trazendo uma maior significação positiva na aprendizagem.

Brito e Fireman (2016) falam que a intenção principal do ensino de ciências por investigação é aproximar o estudante do “fazer ciência” dos verdadeiros cientistas e isso se daria pela resolução dos problemas reais das suas realidades. Assim, nas falas dos estudantes também conseguimos perceber que entenderam as problemáticas que os resíduos sólidos podem trazer ao meio ambiente, como destacam os estudantes 9 e 13, respectivamente: “Essa investigação, eu vi que o lixo estão sendo descartado de forma incorreta e esse problema pode causar consequências ao nosso planeta e as pessoas estão pegando doenças por causa dos lixo que são descartados em lugares indevidos” (Estudante 9); “O Lixo gera

enchentes, doenças, mau cheiro do lixo em decomposição, contaminação do solo e da água, incêndios por causas dos gases que o lixo tem (Estudante 13).

Para além da percepção das problemáticas causada pelos resíduos sólidos, os discentes evidenciaram a intenção transformação de suas realidades, como podemos perceber nas seguintes falas: “Ainda temos tempo para mudar as pessoas a pararem de descartar lixo de forma incorreta” (Estudante 7); “Quando eu estava investigando, entendi que muitas pessoas não ligam às consequências que podem ser causado ao planeta e investigando sabia que poderia tentar mudar essa forma como as pessoas pensam” (Estudante 1).

Essas considerações apresentadas pelos estudantes seriam, segundo Morán (2015); Segura e Kalhil (2015) e Lovato e colaboradores (2018) fundamentais para mudar as práticas tradicionais e engessadas que se encontram dentro das escolas. O estudante deixa de ser aquele sujeito que é apenas receptor e/ou passivo em relação às ações e ao conhecimento dentro das salas de aula, assumindo o papel de protagonistas da sua aprendizagem.

Em relação aos recursos lúdicos usados na SDI, os estudantes destacam as seguintes questões: “A reportagem falou dos cuidados que devemos ter sobre o lixo” (Estudante 7); “As charges Ajudou-me a entender que muitas pessoas jogam muito lixo em rios e também jogam nas ruas de forma incorreta, daí pode vir doenças, mau cheiro” (Estudante 4); “O jogo foi divertido, não é uma coisa estressante e ao mesmo tempo a gente pratica a nossa memória” (Estudante 3); “Gostei da História em quadrinhos, porque Carlitos virou herói para conscientizar as pessoas a mudar os hábitos” (Estudante 8). Através das falas dos estudantes percebemos que essas ferramentas lúdicas foram fundamentais para a melhoria do entendimento da temática desenvolvida.

Quando perguntados se gostariam de mais atividades assim, tivemos as seguintes respostas: “Sim. Porque é um jeito prático e divertido de aprender” (Estudante 5); “Sim. Porque as atividades seriam mais divertidas e menos cansativas” (Estudante 9); “Sim. Porque é divertido, educativo e é muito bom para aprender mais sobre o assunto” (Estudante 10); “Sim, a gente aprende de outra maneira” (Estudante 11).

Ao analisarmos a aplicação da sequência didática com os alunos do 8º ano, podemos pontuar que a utilização da metodologia ativa baseada na investigação possibilitou que o objetivo de avaliar o ensino de ciências por investigação como favorecedor do entendimento e reflexão dos estudantes sobre a temática dos resíduos sólidos, foi alcançado. Está pesquisa ainda corrobora com a literatura especializada (CARVALHO, 2013; MORÁN, 2015; SEGURA; KHALIL, 2015; BRITTO; FIREMAN, 2016; LOVATO et al., 2018) que enfatiza sobre a importância de tornar o aluno protagonista do seu processo de aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas apreciações finais destaca-se primeiramente a relevância da obra ao atual momento pandêmico e pós-pandêmico, no qual pode auxiliar a se pensar em novas possibilidades ao ato de ensinar e aprender que atendam as perspectivas e demandas emergentes no ensino remoto, híbrido e presencial. Também pode-se considerar que o uso da investigação e dos recursos lúdicos durante a SDI mostrou-se como importante forma de torná-la mais significativa e prazerosa aos estudantes, trazendo resultados importantes para a qualidade da aprendizagem. Com esse tipo de atividade os discentes se mostram mais encorajados, ativos, engajados e participativos na sua aprendizagem e na resolução do problema apresentada pela temática dos resíduos sólidos.

Essa investigação também amplia e cria novas possibilidades aos docentes que ensinam ciências, se contrapondo às abordagens expositivas e tradicionais de ensino, em que reduzem os estudantes a apenas ouvintes. Podemos afirmar através dos resultados dessa pesquisa que o ensino de ciências por investigação acabou dando uma postura mais atuantes e críticas aos estudantes, tornando-os sujeitos que participam a todo momento da construção de suas aprendizagens. Dessa forma, considera-se que o objetivo do trabalho foi alcançado e as ferramentas lúdicas foram significativas ao desenvolvimento da investigação.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Anne. **Ludicidade como instrumento pedagógico**. v. 10, 2009. Disponível em: <https://www.cdof.com.br/recrea22.htm>. Acesso em: 03 nov. 2021.

BRITO, Brenda Winne da Cunha Silva; BRITO, Leandro Tavares Santos; SALES, Eliemerson de Souza. Ensino por investigação: uma abordagem didática no ensino de ciências e biologia. **Revista Vivências em Ensino de Ciências - 2ª Edição Especial**. v. 2 n. 1, Recife. 2018.

BRITO, Liliane Oliveira de; FIREMAN, Elton Casado. Ensino de ciências por investigação: uma estratégia pedagógica para promoção da alfabetização científica nos primeiros anos do ensino fundamental. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 18, p. 123-146, 2016.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org.). **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

LOVATO, Fabrício Luís et al. Metodologias ativas de aprendizagem: uma breve revisão. **Acta Scientiae**, v. 20, n. 2, 2018.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. E.P.U., 2. ed. 2020.

MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. **Ensino: As abordagens do processo**. São Paulo: EPU, 1986.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**. Bauru/SP, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.

MORAES, Roque. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**. Bauru, SP, v. 9, n. 2, p. 191-210, 2003.

MORÁN, José. Mudando a educação com metodologias ativas. **Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens**, v. 2, n. 1, p. 15-33, 2015. Coleção mídias contemporâneas.

MUNFORD, Danusa; LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 9, p. 89-111, 2007.

PITANGA, Ângelo Francklin. **A inserção das questões ambientais no curso de licenciatura em química da Universidade Federal de Sergipe**. Tese (doutorado em Educação) – Universidade Federal de Sergipe. 200 f., São Cristóvão, 2015.

SEGURA, Eduardo; KALHIL, Josefina Barrera. A metodologia ativa como proposta para o ensino de ciências. **REAMEC-Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 3, n. 1, p. 87-98, 2015.

RAU, Maria Cristina Trois Dorneles. **A ludicidade na educação: uma atitude pedagógica**. livro eletrônico. Curitiba: Ibpex, 2013.

RUSO, Mário Augusto Tavares. **Tratamento de resíduos sólidos**. Coimbra: Universidade de Coimbra, 2003.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 1986.

MÚSICA E CIÊNCIA: O USO DO RITMO PISEIRO PARA AUXILIAR A COMPREENSÃO SOBRE OS IMPACTOS DO AQUECIMENTO GLOBAL NO SEMIÁRIDO

Nelcino Henrique Nascimento de Aquino¹

Tatiane Vieira de Assunção²

INTRODUÇÃO

Atualmente, informações relacionadas ao aquecimento global e às mudanças climáticas tornam-se cada vez mais disponíveis ao público. Porém, uma parcela significativa da população brasileira não compreende quais as causas e os efeitos do aumento da temperatura do planeta, nem como esse fenômeno interage com a vida cotidiana. Isso acontece pois, o cidadão comum não tem domínio sobre o conhecimento científico, embora a ciência esteja presente no dia a dia dessas pessoas.

Entre os efeitos ambientais causados pelo aquecimento global, intensificado pela ação humana, estão o derretimento das calotas polares, o aumento do nível dos oceanos, a mudança na salinidade do mar, as alterações na dinâmica de ventos e chuva, a intensificação de ciclones tropicais, o agravamento de secas e enchentes, a diminuição da biodiversidade terrestre e o aumento da desertificação (ANDRADE; COSTA, 2008).

No cenário nacional, o semiárido nordestino foi fortemente afetado tanto pela expansão da desertificação, quanto pelo agravamento da seca. Além disso, destacam-se graves problemas sociais relacionados às mudanças climáticas, como a queda da produção de alimentos, a insegurança alimentar, o aumento da fome e da migração (ANDRADE; COSTA, 2008). Portanto, torna-se urgente que as escolas públicas rurais do sertão brasileiro desenvolvam estratégias que contribuam para a compreensão dos alunos em relação aos efeitos do

1 Especialista em Ensino de Ciências para Anos Finais do Ensino Fundamental e em Metodologia do Ensino de História, pós-graduando em Metodologias Ativas, licenciado em História e professor da rede pública. E-mail: outrashistoriasoutras@gmail.com.

2 Doutoranda em Ensino, Filosofia e História das Ciências da Universidade Federal da Bahia (UFBA/UEFS), bolsista FAPESB. Mestre em Ensino, Filosofia e História das Ciências, especialista em Estudos Interdisciplinares sobre a Educação Básica e Licenciada em Ciências Naturais. E-mail: tatianeassuncao.consultora@gmail.com.

aquecimento global em suas localidades, na medida em que o primeiro passo para buscar soluções para um problema é compreendê-lo. Ademais, o ensino de ciências deve preparar esses jovens para utilizar todo conhecimento adquirido em benefício de suas comunidades.

Para isso, é interessante que a educação no campo tenha condições de utilizar metodologias ativas, inventivas e o ensino de ciências por investigação durante toda a jornada de aprendizado dos estudantes. Essas rupturas, em relação ao ensino tradicional, são necessárias para garantir que a escola deixe de formar apenas sujeitos passivos no processo de ensino-aprendizagem e cada vez mais contribua com a formação de cidadãs e cidadãos críticos, autônomos, curiosos, proativos, e engajados cientificamente na luta pela sustentabilidade.

Em vista disso, essas escolas devem criar meios de cativar a curiosidade e o desejo dos estudantes com relação à ciência, principalmente no que diz respeito à compreensão deles sobre os efeitos do aquecimento global nas comunidades em que vivem. Diante deste desafio, apresenta-se como uma estratégia agradável a utilização da música no processo de ensino. Ela pode estreitar o diálogo entre alunos, professores e o conhecimento científico, através da problematização de temáticas presentes na vida dos estudantes (SILVEIRA; KIOURANIS, 2008). Mas, para isso, o gênero musical escolhido deve preferencialmente fazer parte do universo cultural no qual a escola está inserida.

Com base nessa situação exposta, este trabalho parte do seguinte questionamento: Como a utilização da música pode auxiliar a compreensão dos alunos no que diz respeito aos impactos do aquecimento global no semiárido?

O gênero musical utilizado nas aulas foi o forró, em especial uma variação desse ritmo conhecida como piseiro – ou também como pisadinha. De acordo com a Folha de São Paulo (2020) esse estilo pode ser caracterizado “como descendente do forró com objetivos estéticos alinhados ao funk atual”. Hoje, ele é bastante popular entre os jovens e sobretudo nas comunidades rurais do sertão nordestino.

Por fim, esta pesquisa - realizada com os alunos do 6º ano do ensino fundamental, da rede pública, na Escola Margarida Souza (EMS), localizada na comunidade de Bebedouro, zona rural de Seabra, Bahia - tem como objetivo, por meio de uma experiência de ensino de ciências por investigação utilizando a música como recurso pedagógico, analisar como o uso do piseiro pode ajudar os estudantes a entender os impactos das mudanças climáticas no semiárido, principalmente, os efeitos do aquecimento global nas comunidades rurais do entorno escolar.

REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo dados do terceiro relatório do IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*), publicado em 2001, o aumento da concentração dos gases de efeito estufa (GEE) na atmosfera pode aumentar a temperatura média do planeta entre 1,1% a 6,4%, de 1990 a 2100, causando danos em todo o planeta (BARROS; VÁSQUEZ; SILVA, 2009).

No Brasil, as previsões climáticas relacionadas ao aquecimento global indicam para o semiárido nordestino o aumento na irregularidade do ciclo das chuvas. Além disso, se não houver mudanças no modelo de exploração dos recursos naturais da caatinga, as mudanças climáticas aumentarão a pobreza social e a degradação ambiental, acelerando também o processo de desertificação (PAN-BRASIL, 2004).

O Nordeste brasileiro será a região mais afetada pelas mudanças climáticas. Bolson (2013, p. 221) afirma que “antes que isso ocorra, contudo, é possível, através de uma política pública de adaptação, com medidas preventivas, a minimização dos efeitos do aquecimento global.”

Nesse cenário, torna-se impreterível que a população do semiárido compreenda a problemática em torno do aquecimento global para organizar-se em busca de soluções aplicáveis em suas localidades. Para isso, a educação formal é imprescindível. Portanto, o ensino rural deve trazer esse debate para dentro da realidade que está inserido, englobando toda a comunidade escolar, sobretudo, os estudantes.

Vale ressaltar que um ensino de ciências comprometido com o desenvolvimento de soluções para os conflitos sociais e determinado também com a formação crítica e cidadã dos alunos deve incluir metodologias investigativas em seu processo de ensino e aprendizagem. Assim, o percurso educacional dos sujeitos autônomos, nesse modelo de pesquisa, deve ser marcado pelo questionamento, a argumentação, a crítica e a validação dos argumentos construídos pelos próprios alunos (GALIAZZI; MORAES, 2002).

Para que isso seja possível, é necessário criar linguagens e ambientes favoráveis para a popularização da ciência no espaço escolar. Nesse contexto, a música apresenta-se como um importante instrumento para auxiliar no ensino investigativo de ciências e aproximar esse conhecimento do universo cultural dos alunos. Ferreira (2008) diz que a música é capaz de despertar e desenvolver nos alunos sensibilidades mais aguçadas na observação de questões próprias à disciplina alvo.

Cabe destacar que a utilização da música como recurso didático-pedagógico nas aulas de Ciências é uma alternativa de baixo custo, uma oportunidade para os alunos estabelecerem relações interdisciplinares, bem como uma atividade

lúdica que ultrapassa a barreira da educação formal e que chega à categoria de atividade cultural (BARROS; ZANELLA; JORGE, 2013). Além disso, a mesma pode ser utilizada pelos jovens como meio de comunicação autoral, crítica e criativa para compartilhar com a comunidade os conhecimentos científicos adquiridos. Essa expressão cultural dos estudantes contribui, conseqüentemente, com a necessária popularização da ciência para além dos muros da escola.

Ademais, a música faz parte do cotidiano dos jovens e representa um importante elemento na construção da identidade dos mesmos, o papel que ela representa “é bastante importante, destacando-se que é na música que os gostos dos jovens são mais intensos” (SNYDERS, 1992 apud BARROS; ZANELLA; JORGE, 2013, p. 83). Por isso, é necessário que o gênero musical dialogue com a realidade em que o aluno está inserido. Desse modo, a música apresenta-se como um recurso para o ensino de ciências.

Em vista disso, neste trabalho, o piseiro foi escolhido como a música mais apropriada para ajudar na abordagem sobre os impactos do aquecimento global no semiárido. Esse ritmo é bastante popular entre os estudantes da Escola Margarida Souza e se manifesta em suas comunidades principalmente através dos encontros de paredões – festas abertas ao público, caracterizadas por potentes sons automotivos.

PERCURSO METODOLÓGICO E ANÁLISE DE DADOS

Este trabalho foi realizado com a turma do 6º ano do Ensino Fundamental da Escola Margarida Souza (EMS), localizada na comunidade de Bebedouro, Seabra – BA. É importante destacar que todo o processo aconteceu de forma remota, durante a pandemia de covid-19. Neste período, os alunos com acesso à internet tinham uma aula síncrona e duas assíncronas semanalmente. Os que não tinham receberam somente as atividades impressas. Devido à necessidade de contato online entre professor e aluno, participaram deste levantamento apenas aqueles com acesso à internet. A pesquisa aconteceu de 9 de novembro a 16 de dezembro, com a participação de nove (9) alunos, na faixa etária de 11 a 12 anos. A escolha dos participantes aconteceu dessa forma para não constranger aqueles que não tinham acesso à internet.

O trabalho incluiu jovens das comunidades rurais atendidas pela EMS, entre elas: Alto das estrelas, Barreirinho, Cachoeira, Córrego do Molha Gibão, Olhos d’água do Manduzinho e Saquinho. Essa região é caracterizada pelo bioma da caatinga e o clima semiárido. Em uma breve análise socioeconômica, todos os participantes destacaram a agricultura e/ou a pecuária como importantes para a renda familiar.

Na pesquisa foi utilizada a abordagem qualitativa, através do método da

pesquisa-ação, para analisar como o uso do ritmo musical piseiro pode auxiliar na compreensão dos alunos sobre os impactos do aquecimento global no semiárido. Segundo Engel (2000, p. 182) a “pesquisa-ação surgiu da necessidade de superar a lacuna entre teoria e prática”. Ele afirma que esta pesquisa é caracterizada pela intervenção prática e inovadora durante o próprio processo de pesquisa. Além disso, esse procedimento é situacional, ou seja, procura diagnosticar um problema específico em uma situação também específica, com a finalidade de atingir uma relevância prática dos resultados (ENGEL, 2000).

Os dados desta pesquisa foram produzidos por meio de dois questionários on-line disponibilizados para os participantes do levantamento. O primeiro foi aplicado no início do processo. O segundo, no final. Ambos foram utilizados a fim de levantar informações sobre o aprendizado dos alunos em relação ao assunto trabalhado, bem como sobre a utilização da música nas aulas de ciências.

O primeiro encontro, antes do professor e dos alunos desenvolverem a questão-problema norteadora do trabalho, foi uma aula expositiva dialogada – síncrona - para tratar sobre os efeitos do aquecimento global no semiárido. Nela, os conceitos de efeito estufa, aquecimento global e mudanças climáticas foram definidos; além de como tudo isso se relaciona com a ação humana.

Após essa aula, foi enviado o primeiro questionário para os alunos responderem de forma individual e assíncrona. Nele estavam contidas questões abertas e fechadas. No início da atividade cada um escreveu seu nome e a comunidade onde vive. Depois respondeu a primeira questão fechada: 1) A agricultura e/ou a pecuária são importantes para a renda familiar? (A) SIM; (B) NÃO. Essas respostas criaram um pequeno perfil socioeconômico da turma. As questões abertas que nortearam a produção dos dados dessa pesquisa foram: 1) Escreva o que você sabe sobre o efeito estufa; 2) Escreva o que você sabe sobre o aquecimento global; 3) Escreva quais os efeitos do aquecimento global em sua comunidade. O objetivo delas era coletar dados sobre o aprendizado referente ao assunto exposto. As outras questões fechadas foram: 4) A música pode ajudar o seu aprendizado nas aulas de ciências? (A) SIM; (B) NÃO. 5) Você escuta o ritmo música piseiro? (A) SIM; (B) NÃO. Já a sondagem dessas informações auxiliou posteriormente na formulação da questão-problema da pesquisa.

Na segunda aula síncrona aconteceu um debate sobre a importância de compreender os impactos do aquecimento global no sertão nordestino. Os estudantes identificaram algumas dificuldades relacionadas ao aprendizado nas aulas de ciências. Entre eles, foi consenso que o assunto era desinteressante, sem utilidade e complicado para entender. Na busca por uma solução, os alunos junto ao professor desenvolveram a problemática norteadora deste trabalho: o uso do piseiro nas aulas de ciências pode ajudar na compreensão sobre os

impactos do aquecimento global no semiárido?

Para finalizar o encontro foi apresentada uma sequência didática estruturada em três fases: 1) Problematização e investigação dos alunos sobre o aquecimento global e seus impactos no semiárido; 2) Apresentação dos resultados e validação da pesquisa; 3) Escrita e produção de uma música, em ritmo de piseiro, sobre os impactos do aquecimento global no semiárido. Em resumo, essa sequência foi inspirada no ensino de ciências por investigação. Ela baseou-se nas seguintes etapas: problematização, investigação, argumentação, debate, validação e escrita.

Na conclusão dessa sequência, os alunos responderam ao segundo questionário, que serviu para analisar se houve avanços no aprendizado após a experiência investigativa auxiliada pela música. Ele continha apenas questões abertas. Com a finalidade de avaliar se houve avanço no aprendizado, repetiram-se as três perguntas abertas do primeiro questionário: 1) Escreva o que você sabe sobre o efeito estufa; 2) Escreva o que você sabe sobre o aquecimento global; 3) Escreva quais os efeitos do aquecimento global em sua comunidade. Foi acrescentada uma quarta pergunta: 4) Como você pode utilizar o que aprendeu sobre o aquecimento global em sua vida? A fim de avaliar se a música contribuiu para a compreensão do assunto, foram incluídas as seguintes questões abertas: 5) A música ajudou o seu aprendizado nas aulas de ciências? Por quê? 6) O que você achou sobre o piseiro produzido nas aulas de ciências? 7) Escreva quais mudanças devem ser feitas para melhorar esta experiência de utilização da música nas aulas de ciências.

Para analisar os dados coletados através das questões abertas contidas nos dois questionários respondidos pelos alunos, numa perspectiva qualitativa, foi utilizada a metodologia da Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2011). Assim, a primeira etapa iniciou-se com a pré-análise, com o propósito de fazer uma leitura flutuante dos questionários apoiada nas frases mais regulares nas respostas. Depois, na segunda etapa, as respostas foram classificadas e recenseadas através da unidade de registro lexical, gerando categorias de análise. Por fim, a terceira etapa baseou-se na análise dos resultados obtidos na pesquisa através da interpretação e inferência do pesquisador, com o objetivo de compreender se houve avanços no aprendizado dos alunos através da utilização da música nas aulas de ciências.

RESULTADO E DISCUSSÕES

A produção dos dados foi realizada com a participação de uma amostra composta por nove (9) alunos, ao todo foram respondidos por eles dezoito (18) questionários em dois momentos diferentes. Nove (9) deles foram respondidos

antes de ser iniciada a sequência investigativa sobre os impactos do aquecimento global no semiárido e a outra metade dos questionários foi respondida após a produção do piseiro científico sobre o assunto, logo após a conclusão da sequência.

Essa estratégia foi elaborada para interpretar quais os impactos do uso da música no ensino de ciências por meio da Análise de Conteúdos. Visto que esse instrumento metodológico desenvolvido por Bardin (2011) possibilita, através da classificação e recenseamento dos dados, a formação de categorias descritivas capazes de enriquecer a interpretação e a compreensão do discurso além do que está aparente.

Quando sondados no primeiro questionário se a música pode ajudar o aprendizado nas aulas de ciências, 88,9% dos alunos responderam SIM e 11,1% NÃO. Do todo investigado, 8 alunos escutam o ritmo musical piseiro e apenas 1 não escuta. Esses dados foram fundamentais para validar a questão-problema desta pesquisa.

Analisando o primeiro questionário, na primeira questão aberta: 1) *Escreva o que você sabe sobre o efeito estufa.* 22,2% das respostas disseram que o efeito estufa tem relação com a temperatura do planeta. 55,5% dos participantes responderam que o efeito estufa é um fenômeno natural importante para manter a temperatura do planeta Terra em condições adequadas para a sobrevivência dos seres vivos. Porém 22,2% dos estudantes não conseguiram responder. Do universo de 9 participantes, 5 deles copiaram suas respostas da internet. Por exemplo, a resposta da aluna identificada como ACSA, *“O efeito estufa é um fenômeno natural que ocorre no planeta Terra. Nesse fenômeno, a energia do Sol, que atravessa a atmosfera, é absorvida pela Terra e convertida em calor na superfície”*.

Na segunda questão aberta: 2) *Escreva o que você sabe sobre o aquecimento global.* 77,7% dos participantes responderam que o aquecimento global é o aumento da temperatura do planeta. Exemplo disso foi o aluno ASA que respondeu *“é o aumento da temperatura”*. Apenas 11,1% disseram que o aquecimento global tem relação com o aumento da seca e a mudança no ciclo da chuva. E 11,1% afirmaram que o fenômeno pode causar a extinção de espécies animais e vegetais. Notou-se, no levantamento das respostas, que 55,5% delas foram copiadas da internet.

Através desses indicadores é possível perceber que a aula expositiva dialogada não foi o bastante para os alunos compreenderem os conceitos básicos sobre efeito estufa e aquecimento global. Visto que nenhum participante conseguiu identificar a relação de um fenômeno com o outro. Tampouco conseguiram associar como a ação humana intensifica essa problemática. Apesar da superficialidade das respostas, mais da metade dos participantes

precisaram copiá-las da internet.

A terceira questão analisada foi a seguinte: *Escreva quais os efeitos do aquecimento global em sua comunidade*. 33,3% das respostas falavam sobre o aumento da temperatura. 22,2% abordavam as enchentes. Também 22,2% identificaram o aumento da pobreza. 11,1% falaram sobre os incêndios. E 11,1% sobre os prejuízos na agricultura. Ademais, vale destacar que 77,7% de todas as respostas alertaram sobre o aumento da seca.

Através desse dado é possível inferir que o fato de os estudantes serem oriundos de famílias ligadas à agricultura e/ou à pecuária e, além disso, no âmbito familiar ser comum ouvirem relatos de períodos escassez de água que dificultaram a sobrevivência dos habitantes do semiárido facilitou a compreensão da relação entre seca e mudanças climáticas. Nessa pergunta apenas 22,2% das respostas foram copiadas da internet. Isso demonstra que mesmo através do método tradicional da exposição de conceitos, o aprendizado dos estudantes tornou-se mais fácil quando os conteúdos foram relacionados diretamente com a realidade em que a escola está inserida.

Após a conclusão da sequência investigativa sobre os impactos do aquecimento global no sertão nordestino e a produção do piseiro através dos conhecimentos científicos adquiridos pelos alunos, eles responderam ao segundo questionário. Os índices categorizados através das respostas dos alunos produziram novos indicadores que serão expostos a seguir.

Ao analisar novamente o que os alunos responderam na questão 1) *Escreva o que você sabe sobre o efeito estufa*, notou-se que dessa vez todos eles afirmaram que o efeito estufa é um fenômeno natural importante para manter a temperatura do planeta Terra em condições adequadas para a sobrevivência dos seres vivos. Essa categoria foi criada através de uma unidade de registro semântica dos conteúdos analisados. Além disso, nenhuma resposta foi copiada da internet. Através desse indicador é possível dizer que os estudantes foram capazes de formular com base no conhecimento adquirido uma resposta autoral condizente com o conceito básico de efeito estufa. Como fez a aluna ACSA, “efeito estufa é tipo uma construção de gás que proíbe que o calor vá embora fácil”.

Acerca da segunda questão aberta - *Escreva o que você sabe sobre o aquecimento global* – foram encontrados os seguintes indicadores. 44,4% dos participantes responderam que o aquecimento global está causando o aumento da temperatura do planeta. Outros 44,4% disseram que o aquecimento global está causando o aumento da temperatura do planeta devido ao aumento da emissão de gases de efeito estufa pela ação humana. Destaca-se a resposta da aluna identificada como IOA, “As práticas humanas fazem com que o aquecimento global seja bem maior. As ações humanas como queimadas, desmatamento e principalmente a queima de

combustíveis fósseis, emitem o CO₂ que retém muito calor na atmosfera, isso desequilibra o clima e aumenta as médias da temperatura. Vamos cuidar do nosso planeta?`. 11,1% falaram sobre os impactos que o aquecimento global trará para o planeta. Outra vez, nenhuma resposta foi copiada da internet.

Na questão 3) *Escreva quais os efeitos do aquecimento global em sua comunidade* foram coletados os seguintes dados. 11,1% das respostas identificaram a desertificação. 11,1% a migração. 44,4% citaram a fome. 55,5% o aumento da temperatura. E 88,8% o aumento da seca.

Na quarta questão aberta acrescentada no segundo questionário “4) *Como você pode utilizar o que aprendeu sobre o aquecimento global em sua vida?*”. 33,3% responderam que irão usar o conhecimento para se adaptarem às mudanças climáticas. Nessa categoria foi citado a necessidade de adaptar a economia sertaneja às mudanças no ciclo da chuva, fortalecer as organizações comunitárias, aumentar a capacidade de armazenamento de água, e utilizar os avanços da ciência na agricultura e pecuária. 33,3% das questões falavam também sobre a necessidade de exigir políticas públicas que protejam o meio ambiente. E 33,3% dos alunos afirmaram que usaram o conhecimento científico para conscientizar outras pessoas sobre este problema. 77,7% afirmaram que irão mudar hábitos: plantar árvores, diminuir o consumo e priorizar energias limpas.

Por fim, o aluno LKTS disse, “*Irei usar meu conhecimento científico sobre o aquecimento global, para alertar outras pessoas que ainda não têm conhecimento sobre esse perigo. Além de cuidar mais do planeta, irei plantar mais e desperdiçar menos. Espero que no futuro, as autoridades se importem mais com o planeta Terra. E cuidem mais, além deles, todos nós*”.

Através da análise dos conteúdos é possível concluir que houve um avanço considerável na compreensão dos alunos acerca dos impactos do aquecimento global no semiárido através da utilização do piseiro no ensino investigativo de ciências. Isso fica evidente devido à profundidade das respostas dos alunos no segundo questionário. Além disso, nelas eles manifestaram-se de maneira autoral, visto que não houve identificação de respostas copiadas da internet ou de outras fontes de pesquisa.

Outras questões abertas respondidas no segundo questionário reforçam as evidências de que o uso do piseiro no ensino investigativo auxiliou o aprendizado dos alunos. Ao responderem a seguinte pergunta: 5) *A música ajudou o seu aprendizado nas aulas de ciências? Por quê?* 77,7% afirmaram que ajudou a entender melhor e mais rápido o assunto. 22,2% disseram que ajudou a refletir sobre as ações humanas e suas consequências para o planeta. E 22,2% disseram que ajudaram a prestar mais atenção no assunto. Segundo o aluno LKSTS, “*Sim, porque quando algo é ensinado divertindo minha mente pega mais*

rápido e entende mais o assunto (risos)”.

Na questão 6) *O que você achou sobre o piseiro produzido nas aulas de ciências?* 66,6 % dos alunos acharam legal, pois ajudou a aprender ciências. 22,2% consideraram como inovador, pois nunca tinham escutado um piseiro sobre ciências. Nas palavras da aluna IOA, *“Achei genial e surreal!! Nunca tinha visto antes um piseiro que falava sobre aquecimento global e mudanças climáticas. Gostei muito (palmas). Também posso ensinar outras pessoas sobre o aquecimento global com essa música”.*

No final do segundo questionário foi solicitado para os alunos: 7) *Escreva quais mudanças devem ser feitas para melhorar esta experiência de utilização da música nas aulas de ciências.* 55,5% disseram que não precisa mudar nada. A aluna ACSA disse: *“Eu achei ótimo a música, eu acho que não precisa mudar nada estava show (risos) (palmas)”.* 22,2% propuseram fazer músicas maiores. Isso indica que os alunos têm interesse em aprender mais sobre o assunto através das canções. E 11,1% sugeriram colocar mais grave no instrumental da música. Esse indicador aponta para o interesse dos alunos em divulgar a música produzida nas aulas de ciências em festas de paredão das comunidades rurais, visto que os graves são utilizados para fazer os carros tremerem nessas manifestações culturais.

CONSIDERAÇÕES

Após a análise dos dados obtidos na pesquisa foi possível concluir que o uso do piseiro auxiliou a compreensão dos alunos sobre os impactos do aquecimento global no semiárido. A utilização da música aproximou o conhecimento científico da realidade dos alunos da Escola Margarida Souza. Além do mais, os estudantes sentiram-se mais motivados durante o processo investigativo, pois, desde o momento da definição da questão-problema desta pesquisa, eles desejaram buscar conhecimento para a produção do piseiro científico. Assim, as aulas de ciências deixaram de ser vistas como algo desinteressante, descontextualizado e difícil de entender.

Esse trabalho possibilitou não apenas a utilização da música como recurso para os alunos terem acesso ao conhecimento científico, como também possibilitou que eles utilizassem o piseiro para compartilhar de maneira autoral o conhecimento científico adquirido através da investigação. Dessa forma, todas as etapas da sequência (problematização, investigação, argumentação, debate, validação e escrita) contribuíram para o resultado satisfatório da pesquisa-ação.

A música produzida no final da sequência investigativa recebeu o nome de *Ciência do piseiro*. Ela narra a história de alguém que acorda de um pesadelo em que a população está fugindo da seca, porém, depois de acordar, essa pessoa liga a televisão e escuta no jornal que essa é uma ameaça real para as pessoas do semiárido devido aos prováveis efeitos do aquecimento global. Essa comunicação

científica produzida em parceria entre o professor e os alunos poderá ser utilizada para compartilhar o conhecimento e conscientizar a população local sobre os impactos do aquecimento global no sertão nordestino. Assim, toda a comunidade escolar poderá ser envolvida em uma cultura científica.

Nesse aspecto, estudos futuros sobre a contribuição da música no ensino de ciências poderão analisar como essa relação se dá em um modelo de ensino híbrido ou presencial, visto que este trabalho se limitou ao ensino remoto.

Por fim, é necessário destacar que qualquer intervenção inovadora ou não feita em espaços de educação formal deve dialogar com a comunidade escolar, tendo em vista os desafios do mundo contemporâneo. Assim é construída uma educação democrática e emancipatória.

REFERÊNCIAS

GALIAZZI, M. C.; MORAES, R. Educação pela pesquisa como modo, tempo e espaço de qualificação da formação de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 8, n. 2, p. 237-252, 2002.

FERREIRA, M. **Como usar a música na sala de aula**. 7. ed. São Paulo: Contexto, 2008.

SILVEIRA, M. P.; KIOURANIS, N. M. M. A música e o ensino de química. **Química nova na escola**. São Paulo, n.28, p.28-31, 2008.

BARROS, M. D. M.; ZANELLA, P. G.; JORGE, T. C. A música pode ser uma estratégia para o ensino de Ciências Naturais? Analisando concepções de professores de Educação Básica. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 15, n. 01, p. 81-94, jan./abr. 2013.

ANDRADE, J. C. S.; COSTA, P. Mudança Climática, Protocolo de Kyoto e Mercado de Créditos de Carbono: desafios à Governança Ambiental Global. **Organização e Sociedade**, v. 15, n. 45, abr/jun, 2008.

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

ENGEL, G.I. Pesquisa-ação, **Educar**, Curitiba, n. 16, p. 181-191. 2000. Editora da UFPR

BARROS, J. D. S.; VÁSQUEZ, S. F.; SILVA, M. F. P. Protocolo de Kyoto e mercado de carbono. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 4, n. 2, p. 01-05, 2009.

PAN-BRASIL - **Programa de ação nacional de combate à desertificação e mitigação dos efeitos da seca**: PAN-Brasil. – Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos, 2004, 242p.

BOLSON, H. B.; As mudanças climáticas e a política de adaptação de Anthony Giddens: em busca de um modelo preventivo no combate aos efeitos das alterações do clima na Região do Semiárido do Nordeste no Brasil; **Revista**

Direito Ambiental e sociedade, v. 3, n. 1, 2013.p. 221-240.

FOLHA DE SÃO PAULO (São Paulo). **Com Barões da Pisadinha e Vitor Fernandes, podcast fala do novo forró do país**. 2020. Parceria com Portal UOL. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/podcasts/2020/08/com-baroes-da-pisadinha-e-vitor-fernandes-podcast-discute-um-novo-forro-no-brasil.shtml>. Acesso em: 31 jun. 2023.

COMO AS PLANTAS SE ALIMENTAM: UMA PROPOSTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DA FOTOSSÍNTESE

Andréia Almeida Santos Pires¹

Denise Costa Rebouças Lauton²

Airan dos Santos Protázio³

INTRODUÇÃO

Refletir acerca de métodos que favoreçam o ensino e a aprendizagem de conceitos fundamentais é essencial no processo educacional. Uma estratégia para atingir esse objetivo é diminuir a distância existente entre a realidade escolar e o currículo disciplinar, através da contextualização e utilização de recursos didáticos inovadores, que possibilitem ao aluno vivenciar o processo (MORIN, 2000; BACICH; MORAN, 2018). Nesse contexto, sabe-se que as atividades experimentais são de extrema importância, pois permitem efetivar a teoria aprendida em sala de aula, possibilitando aos alunos terem contato com os fenômenos naturais e expandirem o seu entendimento acerca do conteúdo (SILVA JÚNIOR; BARBOSA, 2009).

Atrelado a esta conjuntura, o ensino investigativo também surge como uma alternativa para o professor diversificar sua prática pedagógica (SASSERON, 2015), já que esse método possibilita uma série de abordagens, indo além de atividades abertas ou experimentais, concepções essas consideradas equivocadas por Munford e Lima (2007). Nessa perspectiva, é necessário considerar o argumento de Zômpero e Laburú (2011a), o qual destaca que o ensino investigativo não tem mais, como outrora, o objetivo de formar cientistas,

-
- 1 Especialista em Ensino de Ciências para Anos Finais do Ensino Fundamental (IFBA) e em LIBRAS – Língua Brasileira de Sinais. Graduada em Letras Vernáculas com Habilitação em Língua Portuguesa e Literaturas e em Ciências Contábeis. Professora da Rede Municipal de Seabra-Bahia. Email: deaasantos@hotmail.com.
 - 2 Mestre em Zoologia (UFPA/Museu Paraense Emílio Goeldi). Especialista em Gestão Ambiental Municipal. Graduada em Biologia. Bióloga e técnica em Educação ambiental do Instituto do Meio Ambiente de Morada Nova-Ceará. E-mail: deniselauton@yahoo.com.br.
 - 3 Doutorando em Biodiversidade e Evolução (UFBA). Mestre em Zoologia. Especialista em Ensino de Ciências e Matemática e em Biologia Celular. Graduado em Licenciatura em Ciências Biológicas. Professor do IFBA, Campus Simões Filho. E-mail: airanprotazio@yahoo.com.br.

mas sim desenvolver habilidades cognitivas nos estudantes de modo a torná-los capazes de elaborar hipóteses, anotar, analisar dados e argumentar. Os alunos devem conhecer e experimentar os produtos da ciência para produção de novos conhecimentos, sendo necessário, para isso, ir além da teoria.

Fotossíntese é um processo natural no qual organismos clorofilados (plantas, algas e alguns protistas e procariotos) sintetizam moléculas orgânicas a partir da energia solar, dióxido de carbono (CO₂) e outros materiais inorgânicos obtidos do ambiente, tendo o oxigênio como um dos subprodutos (REECE et al., 2015). Esse processo é fundamental para a manutenção de muitas das formas de vida existentes no planeta (DIAS et al., 2013). Por essa razão, o ensino desse tema é importante, tendo como objetivo principal proporcionar ao estudante conhecer umas das principais formas de geração de energia, bem como as estruturas e processos envolvidos em sua realização, de maneira que possa relacionar a manutenção da vida, de uma parcela considerável de seres vivos, à ocorrência desse fenômeno.

Contudo, as dificuldades dos estudantes em aprenderem os conceitos relacionados à fotossíntese vem sendo relatadas por diferentes estudos, sendo esse considerado um tema de difícil compreensão pelos estudantes (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011b). Na maioria das vezes, os estudantes apenas memorizam o conteúdo ou aprendem concepções alternativas que não correspondem às aceitas cientificamente (LUMPE; STAVER, 1995). Embora exista uma vasta literatura sobre o ensino da fotossíntese, Lumpe e Staver (1995), através de um estudo de revisão, destacaram que os estudantes não entendem como e por que a água, o ar e a luz do sol são utilizados na produção de alimento, o que reforça a necessidade de abordagens pedagógicas voltadas a melhor compreensão do processo fotossintético.

Esse artigo tem o objetivo de descrever a elaboração, aplicação e análise de uma sequência didática sobre o tema fotossíntese, a partir do enfoque do ensino por investigação, para estudantes de 8º anos do Ensino Fundamental II. O desenvolvimento dessa proposta está ancorado em dois pressupostos: (i) o ensino por investigação e experimentação são essenciais para aprofundar a linguagem científica (ROSITO, 2008), sendo possível dar ênfase as reações químicas, em especial aquelas relacionadas à fotossíntese; (ii) o conhecimento das vivências cotidianas das crianças e jovens é uma ferramenta útil para a construção do conhecimento científico (CASTRO; BEJARANO, 2012). É esperado que essa abordagem possibilite ao estudante refletir e interpretar as reações bioquímicas presentes no processo de fotossíntese, fomentando assim o desenvolvimento de habilidades referentes à compreensão dos conceitos desse fenômeno e do seu papel na manutenção da vida no planeta Terra, se mostrando uma ferramenta útil aos professores.

O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO NO CONTEXTO DO ENSINO DE CIÊNCIAS

Nas últimas décadas, o ensino de ciências tem sofrido profundas transformações referentes ao processo de ensino-aprendizagem, com o conhecimento deixando de ser apenas conceitual, e agora incorporando práticas científicas, tendo a participação ativa dos estudantes (RODRIGUES, 2019). Desse modo, a alfabetização científica, definida por Sasseron (2015) como um processo de construção de entendimento que evidencia as relações entre a ciência, tecnologia e sociedade e que permite o indivíduo posicionar-se e tomar decisões, se torna inevitável na busca de atender uma demanda social e econômica.

Nessa conjectura se destaca o ensino por investigação, que pode ser entendido como uma abordagem didática que tem como eixo estruturador o professor e se concretiza pelas interações aluno, informações e materiais (SASSERON, 2015). O professor tem o papel de propositor de problemas, orientador e fomentador de discussões, enquanto o aluno se torna o protagonista da sua própria aprendizagem, criando hipóteses, planejando, discutindo, argumentando e resolvendo problemas. Tem sido admitido que o processo interativo e dialógico promovido pelo ensino investigativo é capaz de persuadir os estudantes a admitirem explicações científicas que vão além dos discursos autoritários, prescritivos e dogmáticos (MUNFORD; LIMA, 2007). De fato, Zômpero e Laburú (2011a), ao analisarem diferentes abordagens que utilizaram atividades investigativas no ensino de ciências, notaram que todas iniciaram a partir de algum problema, mas a interação e dialogicidade também foram características marcantes no método.

Segundo Freire (1997), para compreender a teoria é preciso experienciá-la. Neste sentido, atividades prática-investigativa representam uma excelente ferramenta para que o estudante possa estabelecer uma relação dinâmica e indissociável entre a teoria e prática, levando em consideração à contextualização com a sua realidade. Ao proporcionar uma perspectiva investigativa, as atividades experimentais possibilitam o desenvolvimento de diferentes ações cognitivas que dão maior significado à aprendizagem (ZANON; FREITAS, 2007). Assim, ao estimular a observação, a manipulação de objetos e a elaboração, pelos estudantes, de hipóteses acerca de uma situação-problema, esse método destaca sua total convergência com a área de ensino de ciências e favorece o entendimento de conceitos anteriormente trabalhados, bem como a construção de novos, sendo essencial para o desenvolvimento do pensamento científico do estudante.

METODOLOGIA

Loco da pesquisa e a sequência didática

A pesquisa foi desenvolvida nos meses de novembro e dezembro de 2021, em uma escola localizada no município de Seabra, no território regional da Chapada Diamantina, estado da Bahia. A escola oferece a modalidade do Ensino Fundamental II e EJA I, distribuídos entre os três turnos do dia. Participaram da pesquisa estudantes com idade entre 13 e 14 anos, pertencentes às turmas do 8º ano dos turnos matutino e vespertino. O tema fotossíntese está de acordo com o Projeto Político Pedagógico do curso, e as atividades da sequência didática foram implementadas em componentes curriculares relacionados ao tema “Seres Vivos”.

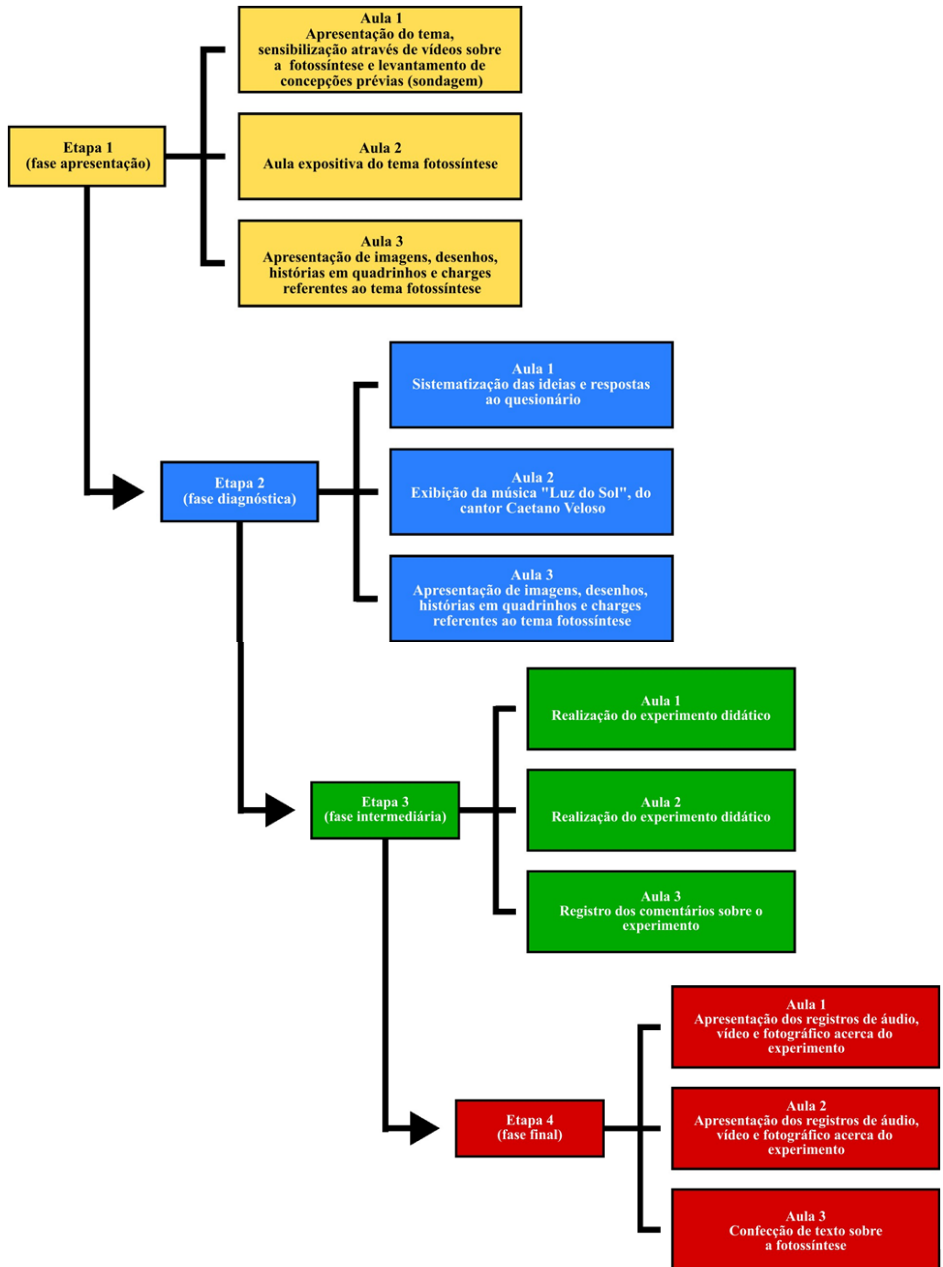
Para a realização da sequência didática, foram utilizadas 12 aulas da disciplina de Ciências, divididas em quatro etapas. Os encontros formam semanais e contaram com três aulas a cada semana. Cada aula teve duração de 50 minutos.

Abaixo, segue descrição das etapas:

- Etapa 1 (primeiro encontro; fase apresentação) – Apresentação expositiva do tema fotossíntese e da importância da experimentação para o método científico;
- Etapa 2 (segundo encontro; fase diagnóstica) – Após discussões sobre o tema, os participantes foram convidados a responderem um questionário, bem como, foram convidados a realizarem um experimento e orientados a fazerem gravações do tipo áudio e vídeo, com auxílio de celulares ou outros aparelhos eletrônicos, do desenvolvimento desse experimento, para posterior apresentação;
- Etapa 3 (terceiro encontro; fase intermediária) – Nessa etapa, os participantes realizaram o experimento - Extraíndo tinta das folhas verdes e fizeram as gravações da realização dessa atividade;
- Etapa 4 (quarto encontro; fase final) – apresentação da realização das atividades da sequência didática e produção de texto dissertativo.

A descrição de todos os procedimentos e atividades realizadas durante as diferentes etapas da sequência didática podem ser acompanhadas na Figura 1.

Figura 1: Descrição das aulas presentes em cada etapa da sequência didática sobre fotossíntese.



Fonte: Elaboração própria.

Experimento: Extraindo tinta das folhas verdes

Remover algumas folhas verdes de uma ou duas plantas, picar e colocar em uma tigela. Após, macerar bem. Misturar álcool ou acetona (de qualquer concentração) e continuar macerando até que a mistura fique verde. Coar a mistura, usando um coador de papel ou de pano. Será extraído um pigmento de cor verde. Esse pigmento desempenha um papel fundamental no processo de fotossíntese das plantas. Você sabe que pigmento é esse? Você sabe qual o papel do pigmento na planta?

Materiais necessários:

- 3 recipientes de vidro ou de plástico;
- 1 pilão para macerar ou 1 bastão resistente ou 1 soquete de alho;
- Folhas de vegetais (verdes e/ou coloridas);
- Álcool ou acetona (utilize preferencialmente recipientes de vidro);
- Etiquetas adesivas;
- Pedaçoes de papel e fita adesiva;
- 3 filtros de papel utilizado para coar café;
- 1 tesoura ou estilete;
- Lápis e/ou caneta.

Coleta e análise dos dados

Os dados foram obtidos através de três instrumentos: questionário, diário bordo e texto dissertativo, tomando como base principal as respostas dos estudantes. Esses instrumentos foram aplicados na segunda, terceira e quarta etapas do projeto, respectivamente, os quais, para efeito prático, foram considerados avaliação diagnóstica, intermediária e final, também respectivamente. Devido a pandemia causada pelo SARS-CoV-2 e dos protocolos de segurança, para a criação do questionário foi utilizado o formulário digital do programa Google Docs, o qual contou com questões do tipo fechada, com a opção Sim ou Não e com opções de Múltipla Escolha. Além desses métodos, também foi considerado a observação direta por parte do docente/pesquisador, o qual levou em consideração tanto aspectos individuais quanto coletivos dos estudantes, que foram registrados em um caderno de pesquisa. As anotações ocorreram paralelamente ao desenvolvimento das atividades e/ou posteriormente, caso o preenchimento no momento não fosse viável.

Para análise dos dados, foram considerados aspectos qualitativo e quantitativo. As questões do questionário foram analisadas com base na frequência de

ocorrência das opções Sim e Não e das opções da Múltipla Escolha. A análise do texto dissertativo foi realizada com base na análise do conteúdo (BARDIN, 1977), o qual utilizou o argumento dos estudantes para extrair os pontos mais relevantes do assunto investigado. Também foi verificada as principais palavras utilizadas pelos estudantes durante a confecção do texto dissertativo, as quais foram obtidas através da ferramenta de nuvem de palavras disponível no sítio <https://www.wordclouds.com/>. As palavras obtidas foram analisadas quanto a sua relação com o tema fotossíntese.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Oito estudantes participaram de todas as etapas da sequência didática, sendo seis do sexo feminino e dois do sexo masculino. No primeiro encontro (Etapa 1), foi proposto um momento de interação dialógica entre os estudantes, os quais responderam algumas perguntas referentes à fotossíntese e à importância da luz solar para as plantas. O objetivo dessa primeira intervenção foi apresentá-los o tema fotossíntese e verificar quais significados os estudantes possuíam sobre o assunto. Logo após, foram exibidos dois vídeos: “As relações alimentares dos seres vivos: como as plantas se alimentam” e “Fotossíntese”, como forma de sensibilizá-los sobre o tema. Ao final desse primeiro momento, foram apresentadas e esquematizadas diversas imagens e desenhos, para fomentar as discussões.

Na fase diagnóstica (Etapa 2), as respostas apresentadas pelos estudantes aos questionamentos revelaram as diferentes interpretações e conceitos construídos sobre a fotossíntese. Durante as discussões foi comentado sobre a água, o Sol, nutrientes, solo e o oxigênio, entretanto, substâncias como o gás carbônico e a glicose, não foram citadas. A partir das informações levantadas pelos estudantes, sobre a forma de alimentação da planta, por exemplo, foi possível um maior aprofundamento e reflexão sobre o tema. Para Zômpero e Laburú (2014), momentos de discussão são essenciais em atividades do tipo investigativa, já que possibilitam ativar os processos mentais e o raciocínio dos estudantes.

Em relação ao conteúdo das disciplinas de ciências e biologia, esse tem sido apontado como de difícil compreensão para os estudantes. Zômpero e Laburú (2011b), por exemplo, destacaram que muitas vezes os termos fotossíntese e respiração vegetal são considerados sinônimos. Melillán, Cañal e Vega (2006), ao revisarem o estado da investigação didática sobre a fotossíntese e nutrição de plantas, apresentaram diversas concepções alternativas, bem como inúmeras dificuldades apresentadas pelos estudantes em relação ao tema. Essas informações demonstram a importância de promover discussões coletivas de modo a possibilitar conhecer as diferentes concepções apresentadas pelos

estudantes e assim criar melhores estratégias de ensino.

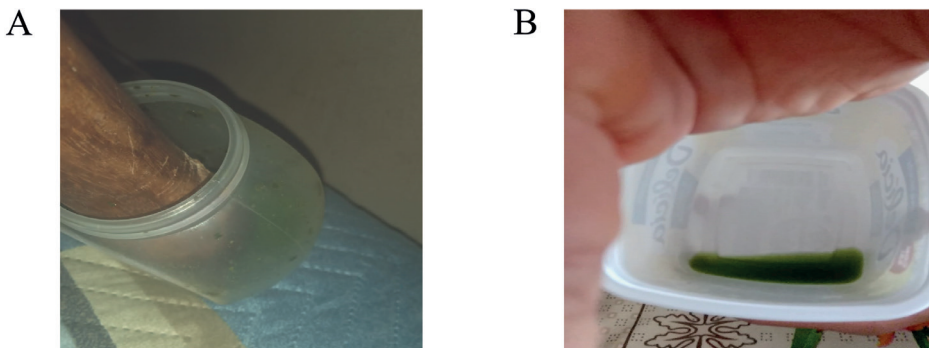
Logo em seguida, deu-se início ao preenchimento do questionário. A partir da análise das respostas, foi possível perceber que todos os estudantes consideram as plantas seres vivos. Apesar disso, apenas 75% dos estudantes responderam que as plantas realizam fotossíntese e respiram, enquanto 25% acreditam que o grupo somente realiza fotossíntese. Quando perguntado o que a planta necessitaria para sobreviver, 100% dos estudantes responderam água, nutriente, solo ou luz. No entanto, apenas 50% acertaram quais os principais subprodutos da fotossíntese, com a outra metade apontando erroneamente o gás carbônico como subproduto. Devido à enorme dificuldade apresentada na aprendizagem do conteúdo sobre fotossíntese, é preciso que novas estratégias de ensino sejam desenvolvidas, bem como sejam analisados os significados construídos pelos estudantes no decorrer do processo. Assim, será possível compreender à natureza e origem das dificuldades que permeiam o entendimento do assunto (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011b).

Posteriormente, foi apresentado o áudio “Luz do Sol”, música de Caetano Veloso que é relacionada com a fotossíntese a partir da frase “Luz do sol que a folha traga e traduz em verde novo”. Após a discussão, com base nessa atividade, os estudantes foram instruídos sobre a atividade prática, sendo orientados a fazerem registros de áudio e vídeo, com auxílio de celulares ou outros aparelhos eletrônicos, para posterior apresentação na etapa final.

Durante as observações investigativas “Colocando a mão na massa” (Etapa 3), foi solicitado que os estudantes iniciassem os procedimentos para extrair tinta das folhas verdes, auxiliados por um protocolo de orientações. Nessa atividade, foi destacado, pelos estudantes, que as plantas precisam da clorofila para absorver energia, bem como que a clorofila ajuda a planta a absorver gases como o gás carbônico, juntando a luz do sol e calor. Percebe-se que os significados apresentados pelos estudantes podem estar em desacordo ao postulado pela ciência. Contudo, de acordo com Moreira (1999), essas formas de aprendizagem se desenvolvem quando o aluno apreende conceitos e representações que são relevantes, uma vez que a estrutura de conhecimento é organizada hierarquicamente e, por isso, esta organização é fundamental para as novas aprendizagens sobre o conteúdo.

Imagens da realização do experimento, produzidas e enviadas pelos estudantes, podem ser observadas na Figura 2.

Figura 2: A. Processo de maceração das folhas utilizando pilão. B. Líquido de cor verde característico extraído das folhas.



Fonte: Elaboração própria.

No quarto encontro (Etapa 4), após apresentarem seus registros acerca do experimento, os estudantes foram instruídos a produzirem um pequeno texto dissertativo sobre a fotossíntese, tomando como base sua experiência durante as atividades do projeto. Através dos relatos, pode-se constatar que poucos estudantes associaram o tema fotossíntese aos conceitos de alimentação, respiração e meio ambiente. Apenas alguns participantes indicaram que a fotossíntese é o processo que produz o alimento da planta, com apenas 8% mencionando a formação de carboidratos: *“A clorofila e energia solar transformam os outros ingredientes em glicose, juntamente também a luz, o Sol e o gás carbônico. Tudo isso combinado gera a glicose, ou seja, o alimento das plantas”* (estudante participante). Além disso, também apenas 8% dos estudantes comentaram sobre pigmento fotossintetizante (a clorofila) e outro relatou que a fotossíntese é um processo que todos deveriam conhecer. A Figura 3A, traz um relato demonstrando à empolgação de um estudante ao realizar o experimento.

Através do texto confeccionado, também foi possível conhecer as principais palavras utilizadas na atividade, sendo energia, plantas, água, produção e clorofila, as mais utilizadas (Figura 3B). Esse resultado demonstra que os estudantes associaram corretamente fotossíntese à produção de energia, assim como compreendem a importância da água e da clorofila para o processo. Contudo, ele demonstra também que existe forte tendência em associar a fotossíntese aos vegetais, limitando a ocorrência desse fenômeno a esse grupo. Talvez, isso se deva a marcante presença dos vegetais no dia a dia dos estudantes, bem como a reduzida abordagem utilizando outros grupos fotossintetizantes no contexto escolar. Cabe frisar, no entanto, que algas foi uma palavra bastante citada pelos estudantes.

existentes em sua realidade, são fundamentais na construção do conhecimento. A sequência aqui apresentada, teve um ótimo aceite pelo público e possibilitou o ensino investigativo, sendo uma ótima opção para o ensino do tema fotossíntese, bem como de outros temas também complexos.

A incorporação de atividades experimentais investigativas nas aulas, em que é apresentado um objeto a ser investigado, evidencia o protagonismo do aluno na construção de conceitos, desenvolve habilidades para a alfabetização científica e favorece o aprendizado. Contudo, é necessário salientar que trabalhar com o ensino investigativo requer dos professores uma formação inicial e continuada para que possam adaptar e reorganizar atividades de acordo com realidade em que estão inseridos. A ausência desse processo pode acarretar falhas na formação docente, conduzindo a um profissional despreparado para a adoção de novas metodologias.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BACICH, L; MORAN, J. (Orgs.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

BANDEIRA, C. M. S. **A fotossíntese: estudo das concepções alternativas**. 2011. 60 f. Monografia (Licenciatura em Ciência Biológicas) – Universidade Presbiteriana Mackenzie. São Paulo, 2011.

CASTRO, D. R.; BEJARANO, N. R. R. O conhecimento dos estudantes do ensino fundamental I sobre funções vitais de animais e plantas. **Revista Ibero-americana de Educacion**, v.3, n.59, p. 1-15, 2012.

DIAS, L. C. D.; MOREIRA, B. ALMEIDA, N. G.; BRUGIOLO, S. S. S.; SOUZA, B. M. A utilização de experiências científicas como ferramenta para auxiliar o processo de ensino-aprendizem de fotossíntese. **Cadernos da Pedagogia**, v. 7 n. 13, p. 64-71, 2013.

FANTINATO, D. E; ZORZAL, T. A. **Estudo de enunciados de estudantes do ensino médio sobre os temas fotossíntese e respiração celular em uma escola de Vitória/ES**. 2015. 35 f. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória, 2015.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

LUMPE, A. T.; STAVAR, J. R. Peer collaboration and concept development: Learning about photosynthesis. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 32, n. 1, p. 71-98, 1995.

MELILLÁN, M. C.; CAÑAL, P.; VEGA, M. R. Las concepciones de los estudiantes sobre la fotosíntesis y la respiración: una revisión sobre la investigación didáctica en el campo de la enseñanza y el aprendizaje de la nutrición de las

- plantas. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 24, n. 3, p. 401-410, 2006.
- MOREIRA, M. A. **Teorias cognitivas da aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.
- MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez, 2000.
- MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. C. Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo? **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 9, n. 1, p. 89-111, 2007.
- REECE, J. B.; URRY, L. A.; CAIN, M. L.; WASSERMAN, S. A.; MINOSRKY, P. V.; JAKCSON, R. V. **Biologia de Campbell**. 10 ed. Porto Alegre: Artmed, 2015.
- RODRIGUES, K. F. S. F. **Investigando a fotossíntese no ensino fundamental**. 2019. 22f. Monografia (Especialização em Educação em Ciências) – Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2019.
- ROSITO, B. A. O Ensino de Ciências e a Experimentação. In: MORAES, R. (org.). **Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.
- SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relação entre ciências da natureza e escola. **Revista Ensaio**, v. 11, n. especial, p. 49-67, 2015.
- SILVA JÚNIOR, A. N. S.; BARBOSA, J. R. A. Repensando o ensino de ciências e de biologia na educação básica: o caminho para a construção do conhecimento científico e biotecnológico. **Democratizar**, v. 3, n. 1. 2009.
- SOUSA, S. C.; ALMEIDA, M, J. P. M. A fotossíntese no ensino fundamental: compreendendo as interpretações dos alunos. **Ciências & Educação**, v. 8, n. 1, p. 97-111, 2002.
- ZANON, D. A. V; FREITAS, D. A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. **Ciências & Cognição**, v.10, p. 93-103, 2007.
- ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Revista Ensaio**, v. 13, n. 3, p. 67-80, 2011a.
- ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Significados de fotossíntese apropriados por alunos do ensino fundamental a partir de uma atividade investigativa mediada por multimodos de representação. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 2, p. 179-199, 2011b.
- ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Significados de fotossíntese produzidos por alunos do ensino fundamental a partir de conexões estabelecidas entre atividade investigativa e multimodos de representação. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 13, n. 3, p. 242-266, 2014.

O PLÁSTICO NO MEIO AMBIENTE: O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO COMO ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM

Renata dos Santos Almeida¹

Débora Correia dos Santos²

INTRODUÇÃO

O presente trabalho refere-se à aplicação e análise de uma proposta de sequência de Ensino de Ciências por Investigação (ECI), com ênfase em Educação Ambiental, tendo como temática “A importância do plástico no meio ambiente”. A sequência didática foi elaborada utilizando atividades focadas em ECI e na valorização da argumentação, e foi aplicada buscando valorizar os discursos dialógicos e de autoridade.

O ECI abrange estratégias de ensino-aprendizagem que visam estimular o envolvimento de estudantes em projetos de investigação, de forma que estes possam aprender mais sobre ciência e desenvolver melhor seus conhecimentos e conceitos (CARVALHO, 2013). Portanto, os professores de ciências devem ter a oportunidade de compreender, testar e avaliar estratégias de ECI para implementar em sua prática, tendo como base pesquisas científicas; e que possa refletir sobre como a abordagem investigativa do ensino pode contribuir para o aprendizado de ciências do aluno.

A exploração desenfreada da natureza, o crescimento populacional, o desenvolvimento de novas tecnologias e o incentivo ao consumo levam ao aumento da quantidade de resíduos gerados. A má disposição destes resíduos gera um impacto significativo na saúde humana e no meio ambiente (BRITO-PELEGRINI et al., 2011).

Dentre os resíduos sólidos, o plástico tornou-se um símbolo da sociedade de consumo descartável e é atualmente o terceiro constituinte mais comum do

1 Doutora e Mestre em Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas pela Universidade Federal da Bahia (UFBA), Especialista em Biologia Celular pela Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Especialista em Ensino de Ciências para Anos Finais do Ensino Fundamental pelo IFBA. Graduada em Ciências Biológicas pelas Faculdades Integradas Torricelli. Docente da Secretaria de Educação do Estado da Bahia. E-mail: renata.almeidabio@gmail.com.

2 Doutora em Ciência, Energia e Ambiente, Mestre em Química e Graduada em Química pela Universidade Federal da Bahia (UFBA). E-mail: prof.deboracorr@gmail.com.

lixo, após os resíduos orgânicos e o papel/papelão (PIATTI; RODRIGUES, 2005; PENSAMENTO VERDE, 2018).

Com o advento da pandemia do Coronavírus, estima-se que houve um notável aumento na produção de resíduos plásticos no mundo e segundo o relatório do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, *Breaking the Plastic Wave*, atualmente, 11 milhões de toneladas destes plásticos são despejados nos oceanos, o que gera um inevitável desequilíbrio ambiental (BLUE KEEPERS, 2021).

Só em 2020, o Brasil produziu quase 80 milhões de toneladas de lixo, tornando-se um grande “aterro” na América Latina, sendo que de acordo com dados da ABRELPE (Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública) deste total, 17% são formados por plástico. Isso faz com que o país seja o quarto maior produtor de lixo plástico do mundo com mais de 13 milhões de toneladas por ano (SANTOS, 2020).

Neste sentido, é necessário aumentar a consciência humana e a percepção do mundo que nos cerca para manter e garantir a qualidade de vida na Terra. Para isso, é indispensável que as escolas discutam e construam propostas coletivas para um consumo mais consciente e criação de soluções tecnológicas para o descarte adequado e a reutilização ou reciclagem de materiais (BRASIL, 2017).

A partir do momento em que apresentamos para o estudante uma situação problemática na qual ele possa ter a oportunidade de agir, refletir, discutir e buscar explicações, este trabalho passa a ter um caráter investigativo e acreditamos que esta problematização é um ponto de partida para a aquisição de um novo conhecimento (PEREIRA, 2015).

Desta forma, para proporcionar ampliação de conhecimento e a fim de levar os estudantes a atuarem como protagonistas do processo de ensino-aprendizagem criando hipóteses e soluções para os fenômenos observados, objetivou-se utilizar o ECI como mecanismo de inferência para: compreender os impactos ambientais desencadeados pelos materiais plásticos; repensar os hábitos individuais e coletivos do uso e descarte dos plásticos e utilizar o conhecimento científico para conscientizar sobre a importância de se utilizar alternativas mais sustentáveis.

OS MATERIAIS PLÁSTICOS

Os plásticos possuem propriedades físico-químicas que permitem a produção de diversos materiais e sua utilização em diferentes situações é possibilitada por suas características versáteis. Estes têm baixa densidade; não são muito rígidos quando comparados às cerâmicas, madeiras e metais; desta forma, quando, por exemplo, são utilizados no meio de transporte, permitem uma redução no consumo de combustível; eles têm baixa condutividade elétrica e

térmica, por isso são frequentemente usados para revestir dispositivos eletrônicos sem aumentar o peso dos dispositivos (PIATTI; RODRIGUES, 2005).

Por se tratar de matéria-prima de baixo custo, os plásticos tendem a ter preços bastante acessíveis e seu processo de produção e reciclagem requerem temperaturas muito baixas, quando comparadas às utilizadas para metais e vidros. Assim, consomem menos energia e reduz o risco de acidentes no processo.

Os plásticos também são pouco reativos com gás oxigênio, ácidos, bases e outras substâncias e, com o uso de aditivos, é possível alterar sua eletricidade, resistência, cor e outras propriedades. Como tal, é comumente utilizado para proteger alimentos e outros materiais da contaminação biológica, degradação física e química.

Uma das razões que fazem os plásticos serem materiais de uso cada vez mais difundido é a sua durabilidade, consequência de sua estabilidade estrutural, que lhes confere resistência aos diversos tipos de degradação (fotodegradação, quimiod degradação, biodegradação). Alguns tipos de plásticos, por exemplo, necessitam de séculos para se degradar (PIATTI; RODRIGUES, 2005). Se a durabilidade dos plásticos é uma vantagem, por outro lado, representa um sério problema ecológico, pois são muito usados na fabricação de embalagens usualmente descartadas após utilização e que vão se acumulando ao longo do tempo na natureza, provocando a poluição.

Desde os anos 50, a produção e o consumo de plásticos têm aumentado exponencialmente. Além disso, somente a partir da década de 70 é que houve uma preocupação em relação ao descarte errôneo, ao desperdício e a necessidade da reciclagem do plástico. Por volta de 2018 a ONU (Organização das Nações Unidas), anunciou que o plástico é o maior desafio ambiental do século XXI (ONU, 2021).

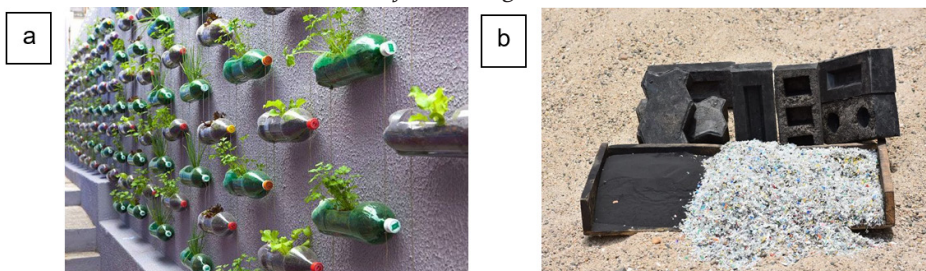
A cada ano, 242 milhões de toneladas de resíduos plásticos são gerados no mundo, com cerca de 8 a 11 milhões chegando aos oceanos, o que representa aproximadamente 80% de todos os detritos marinhos no mundo. O Brasil é um dos países que mais contribui para poluição de plástico no oceano e isso pode dobrar até 2030 (BLUE KEEPERS, 2021).

Além da poluição dos oceanos, o plástico também polui regiões terrestres, principalmente aquelas mais populosas, onde os habitantes estão acostumados a consumir produtos descartáveis. Nesses locais, é muito comum observar, por exemplo, diferentes tipos de materiais descartados de forma incorreta, seja por falta de conscientização da população e/ou políticas públicas ineficientes. Estes materiais podem levar de 20 até mil anos para se decompor.

Atualmente, um dos argumentos para solução desta problemática é a aplicação dos 3R's: Redução no consumo, Reutilização de materiais e Reciclagem.

Esta nova postura é uma exigência cada vez maior das sociedades modernas que aspiram a um crescimento racional, baseado no chamado desenvolvimento sustentável, e que incentiva esta mudança de forma individual (Figura 01a) e industrial (Figura 01b). Por isso, a questão norteadora deste projeto é: “Quais os impactos do plástico no meio ambiente?” é de extrema importância e deve ser discutida no âmbito escolar.

Figura 01: Exemplos de reutilização de garrafas plásticas para jardinagem e produção de tijolos ecológicos.



Fonte: (a) HILTON (2021). (b) SOUZA (2020).

A IMPORTÂNCIA DO ECI

O escritor Paulo Freire, em seu clássico “Pedagogia da autonomia” (1996) afirma que é possível que, juntos, professor e alunos ensinem e aprendam simultaneamente, conheçam o mundo em que vivem criticamente e construam relações de respeito mútuo, de justiça, constituindo um clima real de disciplina, por relações dialógicas, tornando a sala de aula um desafio interessante e desafiador a todos os envolvidos.

Em consonância segundo Duarte (2004) e Brito e Fireman (2018), é preciso permitir aos alunos conhecer a linguagem da ciência, isso significa trabalhar esse componente curricular como produto e como processo. Assim como defendido por Driver (1999), considera-se que esse princípio no ensino de Ciências possibilita ao aluno enxergar essa área do saber como atividade humana diretamente relacionada à sua vida pessoal e coletiva, ainda mais, como área do saber, que por suas peculiaridades de produção, se processa e se transforma continuamente trazendo implicações diretas para sociedade.

Aprender ciências não é uma questão de simplesmente ampliar o conhecimento dos jovens sobre os fenômenos – uma prática talvez mais apropriadamente denominada estudo da natureza – nem de desenvolver e organizar o raciocínio do senso comum dos jovens. Aprender ciências requer mais do que desafiar as ideias anteriores dos alunos mediante eventos discrepantes. Aprender ciências envolve a introdução das crianças e adolescentes a uma forma diferente de pensar sobre o mundo natural e de

explicá-lo; tornando-se socializado, em maior ou menor grau, nas práticas da comunidade científica, com seus objetivos específicos, suas maneiras de ver o mundo e suas formas de dar suporte às assertivas do conhecimento” (DRIVER et al., 1999, pág. 36).

A temática abordada a partir do ECI também permite a execução de competências e o desenvolvimento de habilidades específicas previstas na BNCC (BRASIL, 2017), relacionadas a área de Ciências da Natureza:

- Competência específica 1: Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global.

- *Habilidade EM13CNT104*: Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis;

- Competência específica 3: Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

- *Habilidade EM13CNT301*: Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica;

- *Habilidade EM13CNT302*: Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos – interpretando gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, elaborando textos e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) –, de modo a promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural.

- *Habilidade EM13CNT303*: Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.

- *Habilidade EM13CNT306*: Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental.

- *Habilidade EM13CNT307*: Analisar as propriedades específicas dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas e tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis.

Sendo assim, a atividade investigativa é uma estratégia de diversificação da prática dos professores no cotidiano escolar. A estratégia permite que os estudantes desenvolvam a autonomia sendo autores de seu próprio aprendizado ao formular perguntas, elaborar e levantar hipóteses, analisar evidências, tomar decisões, tirar conclusões, e comunicar resultados.

Neste processo, o professor atua como um facilitador e contribui para o planejamento e orientação de pesquisas com os alunos, ao destacar evidências e explicações teóricas que permitem a discussão e o debate da problemática abordada.

PERCURSO METODOLÓGICO E ANÁLISE DE DADOS

Realizou-se uma pesquisa descritiva com abordagem qualitativa a partir do relato de experiência de uma proposta de sequência de ECI, relacionada à temática ambiental. Para seu desenvolvimento foram adotados procedimentos de sensibilização dos estudantes; atividades reflexivas; entrevistas (questionário), produção de material educativo e análise de dados.

O público-alvo foi composto por estudantes do 2º ano do ensino médio, do Colégio Estadual Professora Maria Bastos Melo, situado na cidade de Ipirá/BA, participantes da modalidade de ensino remoto durante a execução da Atividade Curricular Complementar (ACC) de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, durante os meses de maio e junho de 2021.

A sequência didática foi classificada em cinco partes distintas: No primeiro momento, foi realizada a apresentação da proposta e da questão problema, onde os estudantes foram informados sobre a sequência de atividades, o objetivo do trabalho e a assinatura do TCLE.

Em seguida, para a Problematização inicial e Sistematização sobre “O plástico no meio ambiente” foram utilizados textos jornalísticos/científicos e os filmes “Lixo extraordinário (2011) e Ilha das flores (1989)” para sensibilização. Num outro momento, realizou-se uma roda de conversa através do Google Meet para discussão de situações do cotidiano sob a perspectiva dos conhecimentos científicos utilizando a contextualização como ponto de partida para o desenvolvimento de um conteúdo científico e levando em consideração as concepções

prévias dos alunos ao longo das discussões das atividades. Houve o levantamento de inquietações, provocações e reflexões sobre como utilizamos os plásticos e seus impactos no ambiente.

A etapa seguinte consistiu num Questionário (Google Forms ou impresso) para que os estudantes respondessem, com o objetivo de identificar como utilizam os materiais plásticos no cotidiano e quais os impactos ambientais possíveis. Também foi possível avaliar e validar a sequência didática proposta. Para a elaboração deste questionário, levou-se em consideração os vários aspectos que foram abordados durante a aplicação da sequência didática, bem como as discussões desencadeadas ao longo das aulas.

Num outro encontro virtual, eles contextualizam suas respostas e foram instigados a Tomada de consciência e Registro de informações, através da “escrivência” (escrever as reflexões construídas a partir de suas observações) sobre a temática.

Como atividade final, os estudantes foram mobilizados para a produção de uma Proposta de intervenção social, atuando como divulgadores de informações e colocando em prática o protagonismo juvenil (BRASIL, 2017). Eles tiveram a liberdade de escolha dentre as temáticas discutidas e a forma de publicação (vídeos, cartazes, charges, cards para redes sociais, músicas, cordéis...). As temáticas foram relacionadas com: benefícios do uso de plásticos e argumentos para a diminuição do consumo; as consequências para o meio ambiente do descarte de produtos plásticos; ações individuais e coletivas que podem reduzir a produção de resíduos plásticos; sugestões de utilização de produtos para substituir o plástico e não degradar o meio ambiente.

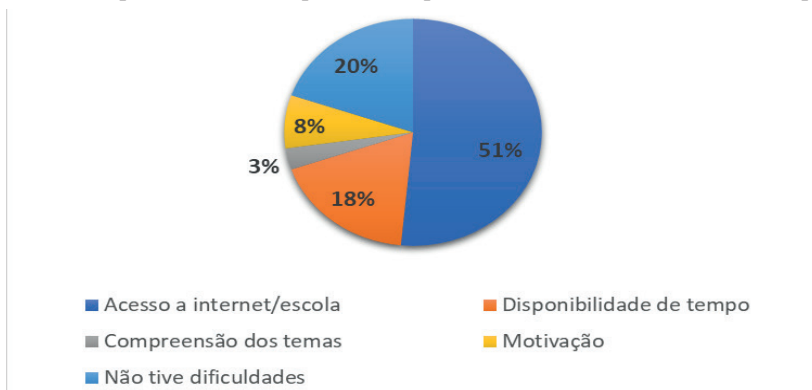
As produções foram divulgadas à comunidade escolar através das redes sociais da escola e dos estudantes, devido ao fato de estarmos em período de ensino remoto, em decorrência da pandemia de COVID-19.

RESULTADO E DISCUSSÕES

As atividades desenvolvidas foram pautadas em situações-problemas, proporcionando o envolvimento dos alunos de forma ativa nas resoluções através de um ambiente de livre expressão, criação e argumentação. Foram realizados questionamentos a fim de levantar suas concepções prévias sobre os impactos do plástico no ambiente, com a intenção de provocar a participação e o engajamento dos estudantes no desenvolvimento da temática.

De um total de 155 estudantes do 2º ano do Ensino Médio, 66 participaram das atividades propostas. Os demais não estavam ativos durante o período de aulas remotas ou tinham dificuldades de acesso a internet ou de locomoção para retirada do material impresso (Figura 02).

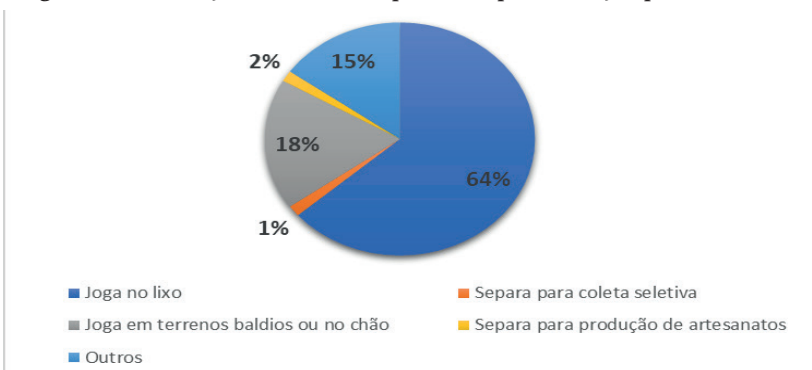
Figura 02: Principais dificuldades apresentadas pelos estudantes durante execução do projeto.



Fonte: Elaboração própria.

Dentre os que responderam ao questionário, de um modo geral identificamos que obtivemos um retorno satisfatório, que remetiam às ações discutidas nas etapas iniciais da sequência didática, no que diz respeito à responsabilidade social na produção dos resíduos plásticos e à necessidade do descarte adequado desses resíduos para garantir a sobrevivência do meio ambiente. Inicialmente 64% dos estudantes não vislumbravam um outro destino para os materiais plásticos utilizados, e 18% relataram descartar os materiais em terrenos baldios por viverem em regiões onde não há coleta regular do lixo (Figura 03).

Figura 03: Destinação dos materiais plásticos após utilização pelos estudantes



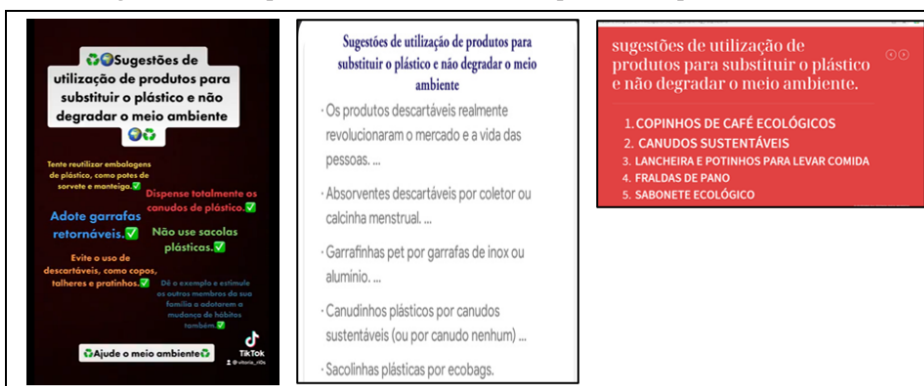
Fonte: Elaboração própria.

Após os momentos de discussão os estudantes demonstraram uma maior percepção sobre ações passíveis de serem executadas que visam a preservação ambiental, e citaram a possibilidade de reutilizar, reciclar e reduzir o consumo

de materiais plásticos, utilizar alternativas sustentáveis, e optar por empresas que investem em tecnologias limpas.

Abaixo (Figura 04) podem ser observadas as diversas produções realizadas, como os dos estudantes Vitória Almeida Rios (2º B Vesp. – Figura 04a) que produziu um vídeo para a plataforma Tik Tok; Gabriele Gomes Oliveira (2ª B Mat – Figura 04c) que produziu cards para o Instagram e de Ângela Maria Cruz Almeida que produziu uma apresentação na plataforma Canva (2º A Vesp – Figura 04b).

Figura 04: Exemplos de materiais educativos produzidos pelos estudantes.



Fonte: Elaboração própria.

Também observamos nas produções de intervenção social, que os estudantes consideram a reciclagem como proposta prática para os resíduos plásticos e, dessa forma, “salvar o planeta”. Acreditamos que tal abordagem sugere uma visão comum à sociedade, que considera o ato de reciclar como a melhor solução para o problema que comumente se considera lixo, ao invés de reduzir a sua produção e utilização.

Neste trabalho, nos deparamos com a forte existência de duas concepções que se constituíam como primeiras impressões dos alunos sobre o conceito e o destino adequado dos resíduos plásticos: o lixo, entendido como sendo todos os resíduos por eles produzidos; e o processo de reciclagem, como sendo a única alternativa para a diminuição dos resíduos no planeta. Silva e Guerra (2021) afirmam que esta forma de compreensão enrijecida de conceitos podem ser fortes obstáculos epistemológicos, que dificultaram a aceitação de outras opções científicas a eles apresentadas, impossibilitando o completo rompimento com o senso comum e a conseqüente compreensão daqueles conceitos.

CONSIDERAÇÕES

O uso dos materiais plásticos tem sido visto como solução para facilitar tarefas do cotidiano. Eles estão presentes nas embalagens descartáveis, nos utensílios domésticos, nos brinquedos, nas peças de automóveis, equipamentos eletrônicos, vestuário, dentre outros. Entretanto, o seu uso vem sendo discutido com mais ênfase nos últimos anos, principalmente devido aos impactos ambientais causados por seu descarte inadequado e pelo processo de obtenção de sua matéria-prima. Portanto, o (re)pensar sobre a utilização dos plásticos e os danos que eles podem causar no ambiente, torna-se uma tarefa também da escola.

A utilização da sequência didática demonstrou resultados satisfatórios na utilização desse modelo para a resolução de problemas pelos alunos. Desse modo, acreditamos que o Ensino de Ciências por Investigação proporcionou a valorização dos diferentes tipos de discursos e colaborou para o processo de construção do conhecimento pelos alunos.

Segundo Carvalho (2011), o ECI preconiza o ensino a partir dos conhecimentos prévios do estudante, o que permite a aprendizagem de conceitos e processos científicos com a criação de espaços que discutam seus conhecimentos, problematizam e testem suas hipóteses. É importante salientar que muitas habilidades dos estudantes precisam ser estimuladas para se desenvolverem. Desta forma, Gonçalves e Marques (2016) refere que a exploração do cotidiano unida a problematizações provocativas e coerentes tendem a contribuir com êxito na assimilação de conceitos.

Diante dos resultados encontrados podemos supor que os estudantes puderam refletir e compreender os impactos ambientais desencadeados pelo uso desenfreado dos materiais plásticos. Nos relatos de experiência, demonstrou que estes estavam dispostos a repensar os hábitos individuais e coletivos do uso e descarte dos plásticos, especialmente no âmbito domiciliar. E a partir das produções para conscientização social, notamos que os estudantes conseguiram identificar ações acessíveis, com embasamento científico, de alternativas sustentáveis.

Em geral, a participação dos estudantes nas atividades foi um pouco reduzida, nem todos os matriculados conseguiram participar das atividades, devido à baixa frequência durante o período de ensino remoto e principalmente pela falta de acessibilidade / conectividade para os momentos de aulas online. Alguns estudantes conseguiram acompanhar o desenvolvimento da proposta com utilização de material impresso e orientações via Whatsapp.

Ao final do trabalho desenvolvido, os estudantes se mostraram mais motivados e propuseram o desenvolvimento de outras sequências didáticas

semelhantes, utilizando a mesma linha de trabalho. Eles participaram ativamente do processo, e relataram que as aulas ficaram mais agradáveis e prazerosas, o que nos traz evidências do êxito do trabalho desenvolvido, no que tange à motivação.

REFERÊNCIAS

- BLUE KEEPERS. **Juntos, podemos acabar com os resíduos plásticos nos oceanos**. 2021. Disponível em: <https://www.bluekeepers.org/>. Acesso em: 20 jun 2021.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC): educação é a base**. Brasília: Ministério da Educação (MEC). 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 31 jan. 2022.
- BRITO, L. O.; FIREMAN, E. C. Ensino de ciências por investigação: uma proposta didática “para além” de conteúdos conceituais. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 5, 2018.
- BRITO-PELEGRINI, N. N. et al. Avaliação da Redução da poluição do Choro Tratado por Processo Fotoquímico. **AUGMDOMUS**, v. 3, p. 20-30, out. 2011.
- CARVALHO, A. M. P. **Ensino de Ciências por Investigação: Condições de implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
- CARVALHO, A. M. P. Ensino e aprendizagem de Ciências: referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativas - (SEI). In: LONGHINI, M. D. (Org.). **O uno e o diverso na educação**. Uberlândia: EDUFU, p. 253-266, 2011.
- DRIVER, R. Construindo conhecimento científico em sala de aula. Trad. Eduardo Mortimer. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 9, p. 31-40, 1999.
- DUARTE, M. C. A história da ciência na prática de professores portugueses: implicações para a formação de professores de Ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 10, n. 3, p. 317-331, 2004.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996. – (Coleção leitura)
- GONÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A. Contribuições pedagógicas e epistemológicas em textos de experimentação no ensino de química. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 11, n. 2, p. 219-238, 2016.
- HILTON, Luciano. **30 Maneiras super criativas de reutilizar garrafas de plástico**. 2021. Disponível em: <https://www.tudointeressante.com.br/2021/10/30-maneiras-super-criativas-de-reutilizar-garrafas-de-plastico.html>. Acesso em: 20 jan. 2022.
- ILHA DAS FLORES. Direção: Jorge Furtado. Produção: Casa de Cinema de

Porto Alegre. Roteiro: Jorge Furtado. Brasil: Casa de Cinema de Porto Alegre, 1989. (12min), son. color.

LIXO EXTRAORDINÁRIO. Direção: Lucy Walker; João Jardim; Karen Harley. Produção: Angus Aynsley; Hank Levine. Roteiro: Angus Aynsley. Reino Unido; Brasil: Almega Projects; O2 Filmes, 2011. (99min), son. color.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Concentração de plásticos nos oceanos é alarmante, dizem especialistas.** 2021 Disponível em: <https://nacoesunidas.org/concentracao-de-plastico-nos-oceanos-e-alarmando-dizem-especialistas/>. Acesso em: 20 jun 2021.

PENSAMENTO VERDE. **Saiba quais são os tipos de lixo mais comuns encontrados nas cidades.** [S.l.]. Pensamento Verde, 2018. Disponível em: <https://www.pensamentoverde.com.br/sustentabilidade/saiba-quais-sao-os-tipos-de-lixo-mais-comuns-encontrados-nas-cidades/>. Acesso em: 20 jan. 2022.

PEREIRA, M. C. S. S. **Modelo cinético molecular: desenvolvimento de uma sequência didática em uma abordagem investigativa.** 2015. 50 f. TCC (Especialização) - Curso de Especialização em Ensino de Ciências por Investigação ENCI-UAB, CECIMIG, Faculdade de Educação/UFMG, Belo Horizonte.

PIATTI, T. M.; RODRIGUES, R. A. **Plásticos: características, usos, produção e impactos ambientais.** Maceió: EDUFAL, 2005. 51 p. Conversando sobre ciências em Alagoas.

SANTOS, D. **Humanidade é dependente de Oceanos equilibrados e saudáveis.** [S.l.]. WWF-Brasil, 2020. Disponível em: <https://www.wwf.org.br/?76488/Humanidade-e-dependente-de-Oceanos-equilibrados-e-saudaveis>. Acesso em: 20 jan. 2022.

SILVA, C. M. A.; GUERRA, A. C. O. Contribuições do Ensino de Ciências por Investigação e da Epistemologia de Gaston Bachelard na abordagem sobre resíduos sólidos urbanos. **Anais do XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XIII ENPEC.** - Caldas Novas, Goiás, 2021.

SOUZA, Kym. **Tijolo sustentável é feito com areia e plástico reutilizado:** criado por uma empresa na Índia, esse tijolo pode ser uma melhor alternativa aos tijolos de barro vermelho normais. 2020. Disponível em: <https://casa.abril.com.br/arquitetura/tijolo-sustentavel-e-feito-com-areia-e-plastico-reutilizado>. Acesso em: 20 jan. 2022.

PEGADA HÍDRICA COMO INSTRUMENTO PEDAGÓGICO PARA O DESENVOLVIMENTO DA CONSCIÊNCIA CRÍTICA SOBRE O USO SUSTENTÁVEL DA ÁGUA

Dinaléia Araujo da Silva¹

Airan dos Santos Protázio²

INTRODUÇÃO

A preocupação com as condições ambientais tem alcançado diferentes segmentos da esfera social, política e econômica. Embora saibamos que a água seja essencial para a vida e para a manutenção das sociedades humanas, sendo um recurso natural básico para o desenvolvimento social, muitas populações no planeta não têm acesso seguro e adequado à água potável para sua sobrevivência (UNESCO, 2021). Neste sentido, a partir da Conferência das Nações Unidas de 1992, um documento confeccionado pelos países participantes, cujo objetivo é promover um novo padrão de desenvolvimento, faz algumas ponderações acerca do assunto:

À medida em que as populações e as atividades econômicas crescem, muitos países estão atingindo rapidamente condições de escassez de água ou se defrontando com limites para o desenvolvimento econômico. As demandas por água estão aumentando rapidamente, e o manejo holístico da água doce como um recurso finito e vulnerável e a integração de planos e programas hídricos aos planos econômicos e sociais são medidas de importância fundamental para a década e o futuro (AGENDA 21, 1992, p. 2).

Hirata, Joby e Oliveira (2008) também alertaram sobre a necessidade de um melhor planejamento e gestão para lidar com a questão dos recursos hídricos, sobretudo para aqueles encontrados no subterrâneo. Nesse trabalho, os autores destacaram a necessidade de se desenvolver estudos que possam

1 Mestre em Ciências Ambientais pela Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Especialista em Direitos Humanos e Contemporaneidade, em Ensino de Ciências para Anos Finais do Ensino Fundamental pelo IFBA e em Educação Inclusiva, Licenciatura em Ciências Biológicas e em Pedagogia. Professora da Educação Básica em Guanambi-Bahia. E-mail: softleiai@gmail.com.

2 Doutorando em Biodiversidade e Evolução (UFBA). Mestre em Zoologia. Especialista em Ensino de Ciências e Matemática e em Biologia Celular. Graduado em Licenciatura em Ciências Biológicas. Professor do IFBA, Campus Simões Filho. E-mail: airanprotazio@yahoo.com.br.

subsidiar políticas direcionadas à água.

Assim, estudos referentes ao uso e conservação dos recursos hídricos são cada vez mais necessários na tentativa de buscar meios para preservar esse recurso natural primordial para a manutenção das populações e para o equilíbrio do meio ambiente.

Segundo Silva e colaboradores (2010), o problema relacionado à escassez da água só começou a ser discutido a nível global no final da década de 70, graças a discursos disseminados pela Organização das Nações Unidas e pelo Banco Mundial. Nesses discursos afirmava-se que a água, por ser um recurso natural capaz de atender às necessidades da humanidade, deveria ser utilizada de forma sustentável, preocupação compartilhada posteriormente por outros autores, conforme pode ser verificado abaixo:

Embora pareça ilimitada, na realidade apresenta um obstáculo, pois à medida que há crescimento econômico e populacional, menos se respeita o ciclo natural da água e, em consequência, essa vai se degradando e se tornando imprópria para consumo (BARROS; AMIN, 2007, p. 78).

Desde então, visto que há tempos a água do planeta é utilizada de forma não sustentável, há uma crescente ameaça de falta de água potável para suprir as necessidades humana, e multifatores podem ser apontados como causa (TUNDISI, 2008), o que tem gerado preocupações da possibilidade de uma crise hídrica histórica, cultural e social. Tal situação tem levado a humanidade a refletir sobre o uso consciente deste recurso natural e destaca a necessidade de abordar a temática água e a Pegada Hídrica (PH) em diferentes espaços, de modo a conscientizar criticamente a população acerca do gasto individual de água ao realizar atividades diárias, com a escola se constituindo um ambiente primordial nesse processo.

Esse artigo, é o resultado da aplicação de uma sequência didática com o tema PH como instrumento pedagógico para o desenvolvimento de consciência crítica acerca do uso sustentável da água em estudantes do Ensino Fundamental II de uma escola pública do município de Ruy Barbosa, na Bahia. O objetivo é facilitar a compreensão dos estudantes acerca dos impactos de suas ações em relação ao uso de água e o que tais ações podem causar ao ambiente natural e a população humana, a níveis local e global.

A motivação para desenvolver a pesquisa que resultou neste artigo partiu do pressuposto de que a água, presente em qualquer manancial, está sob constante ameaça das ações antrópicas. Assim, intervenções que objetivem conscientizar jovens e adolescentes, sobretudo nas escolas, podem ajudar a desenvolver senso crítico sobre a importância do tema e do seu papel para a preservação dos recursos hídricos e do ambiente ao qual estão inseridos.

PEGADA HÍDRICA

A Pegada Hídrica surgiu como um instrumento para medir a quantidade de água utilizada na produção dos alimentos. O conceito de pegada hídrica foi introduzido em 2002 por Arjen Hoekstra, durante uma reunião internacional sobre o comércio de água virtual realizada em Delf, na Holanda. Assim, a pegada hídrica de diferentes nações foi avaliada quantitativamente por Hoekstra e Hung (2002) e, posteriormente, de forma mais abrangente por Hoekstra e Chapagain (2007).

A importância no uso dessa ferramenta reside no fato de que, ao se avaliar a eficiência no uso do recurso hídrico, é possível influenciar as tendências de consumo e fomentar a implantação de um manejo mais sustentável deste recurso (CHAPAGAIN; HOEKSTRA, 2007; VANHAM; BIDOGLIO, 2013). Dessa forma, ao abordar a temática PH na escola, pretende-se conscientizar criticamente os estudantes acerca do gasto de água de forma individual ao realizarem as atividades diárias. O objetivo é permitir que os estudantes possam verificar a quantidade de água gasta e quais as consequências que esses gastos podem causar ao ambiente natural e a população humana.

METODOLOGIA

O projeto que resultou neste artigo foi desenvolvido na cidade de Ruy Barbosa, localizada na região da Chapada Diamantina, no Estado da Bahia. Construída às margens da Serra do Orobó, a cidade se destaca no turismo, tendo no turismo ecológico ou de aventura uma das suas principais atividades econômicas. Por apresentar uma exuberante riqueza natural, com inúmeras nascentes e cachoeiras, se faz necessário na região projetos de intervenção pedagógica que possam relacionar o uso dos recursos naturais e o desenvolvimento econômico, de modo a subsidiar discussões em torno da necessidade de se preservar a natureza, sobretudo a água e os mananciais existentes na região.

ETAPAS E VALIDAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Essa pesquisa surge a partir da demanda de se desenvolver e validar uma sequência didática relacionada ao ensino do tema água e conservação do ambiente natural, direcionada a estudantes do Ensino Fundamental II. De acordo com Zabala (1998), uma sequência didática pode ser definida como um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais. Essa estratégia pedagógica busca estimular a aprendizagem dos alunos, permitindo oportunizar as intervenções necessárias com propostas e estratégias significativas interligadas entre si.

A validação da sequência didática foi considerada com base na percepção

dos estudantes acerca das atividades propostas, sendo analisada por meio de dois métodos, um qualitativo e um quantitativo. O instrumento de coleta dos dados foi um questionário estruturado com perguntas fechadas do tipo múltipla escolha, as quais foram utilizadas para se conhecer a percepção dos participantes acerca das atividades da sequência e do tema. As atividades foram divididas em três etapas: Etapa 1 – Primeiro encontro; Etapa 2 – Segundo encontro; e Etapa 3 – Terceiro encontro, conforme descrito abaixo.

1º Etapa: Na primeira etapa foram realizados dois encontros onde foi apresentada a proposta do projeto aos participantes e abordado questões relacionadas a água e conservação dos ambientes naturais. Durante essa etapa, os estudantes foram sondados quanto aos seus conhecimentos prévios sobre o tema e foram convidados a responder um questionário intitulado “Minha pegada hídrica”, contendo 16 questões objetivas referentes aos diversos usos diários da água. Ao final, foi proposto que os estudantes confeccionassem pequenos vídeos mostrando diferentes usos da água no seu dia a dia.

2º Etapa: Na segunda etapa, também ocorreram dois encontros, onde os estudantes puderam compartilhar os vídeos confeccionados. O objetivo deste momento foi promover discussões referentes às diferentes realidades existentes e os diferentes pontos de vista sobre a maneira como utilizamos a água, permitindo o compartilhamento de conhecimento e a construção de senso crítico colaborativo acerca do tema.

3º Etapa: Na última etapa, os estudantes foram convidados a entrarem no site <https://snirh.ana.gov.pe/huellahidrica/> para terem acesso a calculadora da pegada hídrica (ANA, 2021) (Figura 01), onde tiveram a oportunidade de responder um conjunto de perguntas, bem como calcular o quanto de água as suas atividades diárias podem consumir.

Figura 01: Imagens obtidas do sítio da calculadora da Pegada Hídrica, utilizada pelos estudantes participantes para calcular o consumo de água. **A.** Tela inicial. **B.** Tela para quantidade o banho diário.



Fonte: ANA, 2021

Os dados obtidos através do questionário e da calculadora da pegada hídrica foram apresentados em sala de aula e utilizados para provocar e subsidiar discussões. O objetivo dessa etapa foi socializar as diferentes percepções dos estudantes quanto ao uso da água e da sequência didática.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos através das respostas de 56 estudantes ao questionário, indicam que, embora os estudantes investigados apresentem noção da importância da conservação e do bom uso da água potável, a percepção ambiental, sobretudo em relação aos conceitos que envolvem o uso racional da água no dia a dia, ainda são fragmentados. A maioria dos estudantes adota hábitos que conduzem a economia de água. No entanto, uma parcela considerável admitiu ter hábitos inapropriados. Os resultados completos das respostas aos questionários podem ser observados na Figura 02.

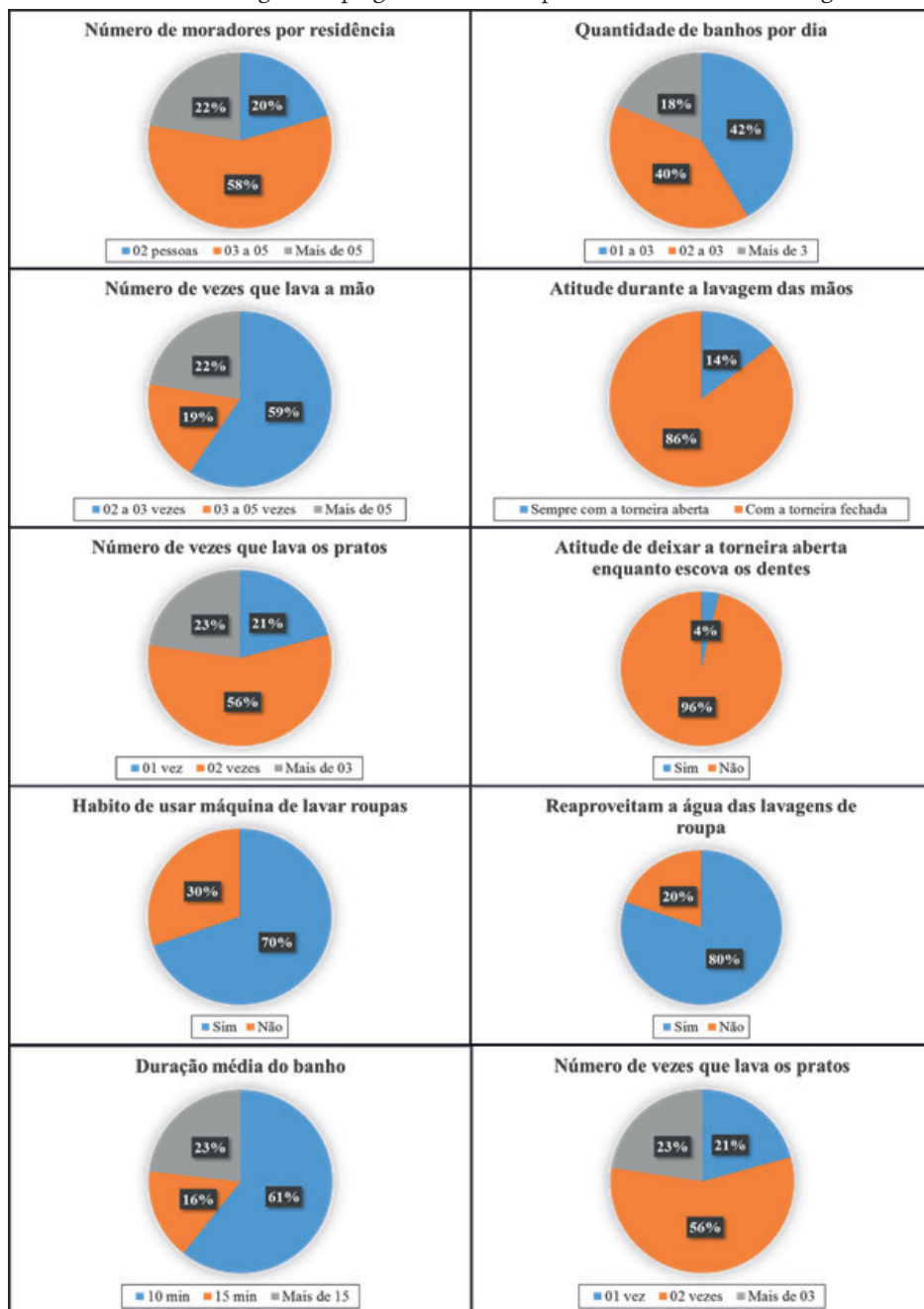
No geral, o número de pessoas convivendo na mesma casa é relativamente alto, com cerca de 80% das residências apresentando de três a mais de cinco pessoas, o que favorece um maior consumo de água pelas famílias e a necessidade de um esforço coletivo para alcançar a economia deste recurso.

Além disso, embora campanhas socioeducativas destacando a necessidade da redução do tempo de banho seja bastante comum, 22% dos estudantes passam ao menos 15 minutos no banho. Segundo Nascimento (2012), em um banho de 15 minutos, com o registro meio aberto, são gastos aproximadamente 135 litros de água. O simples hábito de fechar o registro enquanto se ensaboia, ou reduzir o tempo de banho para 5 minutos, pode reduzir o consumo de água para 15 litros.

Apesar do elevado gasto de água, podemos conferir que a grande maioria dos estudantes dispunha do acesso a esse bem, além de apresentarem hábitos saudáveis com relação à higiene pessoal. Por exemplo, a maioria dos estudantes respondeu que toma banho todos os dias e que escova os dentes no mínimo duas vezes ao dia. Esses dados são bastante otimistas, pois indicam que os estudantes têm acesso diário à água.

Segundo levantamento divulgado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019), 38% da população teve algum tipo de dificuldade para acessar à água tratada, o que demonstra a existência de enorme déficit social no país para com uma parcela significativa da população.

Figura 02: Frequências das respostas dos estudantes participantes as perguntas referentes a forma de uso da água. As perguntas dizem respeito ao uso domiciliar da água.



Fonte: Elaboração própria.

Os dados também destacam a necessidade de questões relacionadas aos problemas ambientais serem abordados na escola de forma contínua e contextualizada. O estudo da percepção ambiental torna-se importante e essencial para compreender as interações da comunidade com o seu ambiente e serve como instrumento para o planejamento de uma educação ambiental consolidada (AMÉRIGO; GARCÍA; CÔRTEZ, 2017).

A proposta da confecção do vídeo, onde os estudantes tiveram a oportunidade de filmar o uso de água no seu cotidiano e compartilhar a experiência em coletivo, pode ter contribuído fortemente para o desenvolvimento da consciência ambiental dos participantes, à medida que os tornou protagonistas do processo. Pereira e colaboradores (2018), destacaram a importância de atividades didáticas envolvendo a produção de vídeos, já que incentiva a autonomia e o empoderamento crítico, auxiliando na leitura da realidade.

Através dessa atividade, também foi possível verificar que os estudantes já possuíam uma significativa consciência ambiental em relação ao uso da água, o que nos faz refletir a necessidade desse aspecto ser fortemente considerado pela escola, pelo professor, e todos os atores envolvidos na educação desses jovens, já que pode favorecer ações de educação ambiental, conforme destaca Medeiros e colaboradores (2011).

Já o resultado obtido através do cálculo da pegada hídrica de 32 estudantes, indica que os participantes apresentaram um consumo de água bastante elevado. Ao somarmos o consumo direto e indireto, 68,7% dos estudantes consomem mais de 2.000 litros de água diariamente, com apenas 31,3% dos estudantes consumindo abaixo de 2.000 litros de água em um único dia. Esses valores colocam os estudantes acima da média daqueles com um estilo de vida sustentável para o consumo de água.

Apesar do extraordinário volume de água existente em nosso planeta, apenas 2,8% são adequados para o consumo humano, sendo que 2,2% encontram-se nas geleiras e apenas 0,6% nos rios lagos e lençóis subterrâneos (COÊLHO, 2001). Essa informação, ratifica a importância do consumo consciente de água e ações direcionadas a sua economia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para suprir suas necessidades, o ser humano tem realizado muitas ações que causam desequilíbrio ambiental. E com isso a água potável, item essencial à sobrevivência do ser vivo, vem sendo constantemente ameaçada. A intervenção pedagógica por meio da sequência didática utilizando a PH, se mostrou uma ferramenta útil, ao tornar o estudante protagonista do seu próprio fazer pedagógico, já que ele teve a oportunidade de indicar e refletir sobre o

impacto ambiental que ele mesmo causa. Ao analisar os aspectos qualitativos e quantitativos deste estudo, percebe-se um interessante nível de conhecimento dos estudantes em relação às informações sobre o uso e conservação da água, destacando a importância de se considerar, nas propostas pedagógicas, as experiências e realidades vividas pelos estudantes.

Contudo, faz-se necessário uma abordagem mais aprofundada pela escola frente ao quadro atual de crise hídrica, propondo estratégias contextualizadas que venham a desenvolver nos estudantes, senso crítico e reflexivo acerca do seu papel social e ambiental.

REFERÊNCIAS

- AGENDA 21. **Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento**. Agenda 21 (global). Ministério do Meio Ambiente. Brasil. 1992. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/agenda-21-global.html>. Acesso em: 18 jul. 2023.
- AMÉRIGO, M.; GARCÍA, J. A.; CÔRTEZ, P. L. Análise das atitudes e comportamentos pró-ambientais: um estudo exploratório com uma amostra de estudantes universitários brasileiros. **Ambiente & Sociedade**, v. 20, n. 3, p. 1-20. 2017.
- ANA - AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA. **Calcula tuhuella** hídrica. Ministerio de Agricultura y Riego. Peru. 2021. Disponível em: <https://www.gob.pe/institucion/ana/campa%C3%B1as/2510-campana-huella-hidrica>. Acesso em: 18 jul. 2023.
- BARROS, F. G. N.; AMIN, M. M. Água: um bem econômico de valor para o Brasil e o mundo. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**. v. 4, n. 1, p. 75-108, 2007.
- CHAPAGAIN, A. K.; HOEKSTRA, A. Y. The water footprint of coffee and tea consumption in the Netherlands. **Ecological Economics**, v. 64, p. 109-118, 2007.
- COÊLHO, A. C. **Manual de Economia de Água**: conservação de água. Olin-da: Editora do Autor. 2001.
- HIRATA, R.; ZOBY, J. L. G.; OLIVEIRA, F. R. Água subterrânea: reserva estratégica ou emergencial. In: BICUDO, C. E.; TUNDISI, J. G.; SCHEUENS-TUHL, M. B. C. (Orgs.). **Águas do Brasil: Análises estratégicas**. São Paulo: Instituto de Botânica, p. 147-161, 2010.
- HOEKSTRA, A. Y.; HUNG, P. Q. **Virtual water trade**: a quantification of virtual water flows between nations in relation to international crop trade. Value of water research report series, n. 11. Delft: IHE Delft, 2002.
- HOEKSTRA, A. Y.; CHAPAGAIN, A. K. The water footprints of Morocco and the Netherlands: global water use as a result of domestic consumption of agricultural commodities. **Ecological Economics**, v. 64, p. 143-151, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Indicadores sociais de moradia no contexto da pré-pandemia de Covid-19:** 2019. IBGE, Rio de Janeiro, Documento Técnico, 2021. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101830>. Acesso em: 18 jul. 2023.

MEDEIROS, A. B.; MENDONÇA, M. J. S. L.; SOUSA, G. L.; OLIVEIRA, I. P. Importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais. **Revista Faculdade Montes Belos**, v. 4, n. 1, p. 1-17, 2011.

NASCIMENTO, L. F. **Gestão ambiental e sustentabilidade**. Florianópolis: UFSC, 2012.

PEREIRA, J.; KOVALSCKI, A.; SILVA, J. A.; BRIGNOL, J. M. A produção de vídeo como prática pedagógica no processo de ensino-aprendizagem. **Revista de Estudo e Pesquisa sobre o Ensino Tecnológico**, v. 04, n. 08, p. 208-223, 2018.

SILVA, J. B. S.; GUERRA, L. D.; IORIS, A. A. R.; FERNANDES, M. A crise hídrica global e as propostas do Banco Mundial e da ONU para seu enfrentamento. **Cronos**, v. 11, n. 2, p. 1-21, 2010.

TUNDISI, J. G. Recursos hídricos no futuro: problemas e soluções. **Estudos Avançados**, v. 22, n. 63, p. 7-16, 2008.

UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciências e a Cultura. **O valor da água**. Relatório mundial das Nações Unidas sobre desenvolvimento dos recursos hídricos. UNESCO, Fatos e dados, Documento Técnico, 2021. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/4.8223/pf0000375751>. Acesso em: 18 jul. 2023.

VANHAM, D; BIDOGLIO, G. A review on the indicator water footprint for the EU28. **Ecological Indicators**, v. 26, p. 61–75, 2013.

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

A PEGADA ECOLÓGICA COMO ESTRATÉGIA SOCIOAMBIENTAL COM OS ALUNOS DO 9º ANO, NO COLÉGIO ESTADUAL ALMIRANTE BARROSO, EM MURIBECA/SE

Regina Tavares Santos¹

Ângelo Francklin Pitanga²

INTRODUÇÃO

A Pegada Ecológica - PE como estratégia socioambiental, tem um papel significativo junto à sociedade em geral, mediante as contribuições para a adoção de políticas públicas e ações voltadas para o desenvolvimento sustentável do nosso planeta. De acordo com Guedes (2018, p. 1) “a partir do cálculo da PE torna-se uma ferramenta de contabilidade dos recursos que mede quanta natureza temos, quando usamos e quem usa o que.”.

A necessidade quanto à abordagem desse tema gerador no âmbito escolar, diz respeito ao crescente índice de práticas consumeristas associadas ao aumento significativo de danos socioambientais que vêm comprometendo o equilíbrio dos sistemas naturais da Terra. Segundo Almond e Groolen (2020, p.19), “nos últimos 50 anos, nosso mundo foi transformado por uma explosão do comércio global, no consumo e no crescimento da população, além de um intenso processo de urbanização o que alterou de maneira em inédita nosso modo de vida.”.

Nas últimas décadas temos vivenciado a expansão do processo de Globalização associada ao crescimento do comércio global permitindo o consumo em grande escala de produtos e serviços em diferentes pontos da Terra. Em contrapartida, nos deparamos também com a redução e/ou o esgotamento de recursos naturais em vários pontos do planeta, somados a esse processo

1 Especialista em Ensino de Ciências para Anos Finais do Ensino Fundamental pelo IFBA. Especialista em Recursos Hídricos e Meio pela UFS, Licenciada em Geografia pela UFS. Professora efetiva na rede estadual da SEDUC/SE. E-mail: reginaufs@gmail.com.

2 Licenciado e Mestre em Química. Doutor em Educação. Docente do IFS e dos Programas de Mestrado ProfEPT/IFS e ProfCiamb/UFS. Realiza investigações com foco na formação de professores. Desenvolvimento de Pensamento Complexo e Pedagogia 5Cs. Saneamento Ambiental e 17 ODS. Produção de Experimentos de baixo custo e com material de fácil aquisição. Email: afpitanga2@gmail.com.

temos ainda a geração de resíduos sólidos e aumento dos danos socioambientais que vêm comprometendo a dinâmica natural das camadas externas (litosfera, atmosfera, hidrosfera e a biosfera) da Terra.

A Pegada Ecológica tem uma suma importância para o cenário atual, pois traz o sinal de alerta para a sociedade planetária quanto ao uso excessivo de recursos naturais da Terra. Assim, o presente trabalho teve como objetivo: despertar reflexões para essas práticas de consumo e a sua influência para o Futuro da Terra; a partir do uso e estudo da Calculadora da PE que visou promover a construção do conhecimento sobre a temática, além da formação do sujeito ecológico e do fortalecimento da cidadania sustentável no tocante ao uso e manejo dos recursos naturais, para a preservação do meio ambiente.

O PLANETA TERRA X CONSUMISMO

Um dos desafios para o século XXI é a humanidade assegurar o padrão de qualidade de vida e o meio ambiente ecologicamente equilibrado, ou seja, alinhar os níveis de desenvolvimento socioeconômico aos padrões naturais da Terra. Somos atualmente cerca de 7,8 bilhões de seres humanos distribuídos de forma desigual entre os continentes, de acordo com a Organização das Nações Unidas – ONU (2019), as projeções quanto ao crescimento da população para as próximas décadas apontam que, os habitantes do planeta devem chegar a 9,7 bilhões de pessoas em 2050 e cerca de 11 bilhões em 2100.

É importante frisar que a maioria da população mundial encontra-se nos espaços urbanos e vivencia em seu cotidiano diário uma má distribuição aos recursos naturais extraídos em seus territórios. O mesmo reflete nos padrões de consumo onde a acessibilidade torna-se um elemento gritante se comparamos os níveis e estilos de práticas de consumo adotados pelas classes sociais demonstrando a desigualdade existente entre seus habitantes.

O ato de consumo está diretamente ligado ao processo de evolução da sociedade humana, seja para atender às suas necessidades básicas ou para suprir desejos e interesses de cunho particular ou coletivo. Quanto à prática de consumo, houve mudanças no decorrer do tempo. Primeiramente, o poder era buscado através do acúmulo de riquezas, nos dias de hoje, o poder significa o maior número de bens possíveis e ainda, os mais novos e tecnológicos. (GAYER; SILVA, 2016).

Quando refletimos sobre o consumo, podemos observar que além das alterações físicas que praticamos na Terra, também desenvolvemos a construção de identidades e relações sociais. O termo consumismo é definido como a expansão da cultura do *ter* em detrimento da cultura do *ser*, de acordo com Portilho (2005, p. 24) a expressão consumismo:

refere-se à expansão de um conjunto de valores hedonistas que estimula o indivíduo, ou a sociedade, a buscar satisfação, felicidade através da aquisição e exibição pública de bens e serviços. No sentido popular, trata-se da expansão da cultura do “ter” em detrimento da cultura do “ser”.

De acordo com as autoras Saleh e Saleh (2012, p. 168) “é fundamental que haja uma educação num sentido amplo que vise ao consumo com responsabilidade, no qual família, indivíduo ou qualquer grupo social e econômico aprenda a tomar decisões de forma racional com relação ao consumo de bens e serviços”. Segundo as autoras a escola torna-se importante na construção desse conhecimento pois:

Entender a dinâmica de consumo em nossa sociedade moderna demanda a utilização de todas as ferramentas disponíveis em nosso universo escolar de forma articulada, no qual os alunos devem estar imersos e serem participantes desse processo de aquisição e geração de conhecimento, podendo viabilizar que se tornem consumidores responsáveis de fato (SALEH; SALEH, 2012, p. 169).

Ao provocar a reflexão no ambiente escolar sobre as atividades de consumo praticadas pelas sociedades modernas capitalistas, buscamos contribuir na formação de sujeitos ecológicos aptos em reavaliar em seu ambiente ou comunidade a busca por escolhas mais sustentáveis, atentos para a sobrecarga em que a Terra está vivenciando além de refletir em tomadas de decisões perante a manipulação da cadeia produtiva que faz uso de diferentes estratégias (publicidade, meios de telecomunicações e comunicação digital) no intuito de alcançar seus objetivos para o acúmulo de capitais, sem se preocupar com a qualidade de vida sustentável no planeta.

PEGADA ECOLÓGICA

A Pegada Ecológica (PE) pode ser definida como os rastros que são deixados pelos os seres humanos mediante as suas ações junto à superfície da Terra. Segundo Gayer e Silva (2016, p. 3) defendem que a, “Pegada Ecológica é a marca que se deixa no planeta através do consumo de recursos naturais e da geração de resíduos, o que impacta na capacidade de regeneração do planeta”.

O termo Pegada Ecológica foi originado na década de 1990 a partir dos estudos desenvolvidos pelos cientistas canadenses Mathis Wackernagel e William Rees, o objetivando a criação de uma ferramenta que prevê a capacidade da Terra quanto ao consumo dos recursos naturais e a absorção dos resíduos gerados nas atividades socioeconômicas.

No que diz respeito aos seus elementos que integram o cálculo da Pegada Ecológica podemos mencionar: os recursos naturais renováveis (grãos e vegetais, carne, peixes, madeira, fibra, energia renovável, etc.), segmentados em

Agricultura, Pastagens, Florestas, Pesca, Área Construída, Energia e Absorção de Carbono - CO² (WWF, 2020). Constituem-se também como componentes da pegada ecológica: o carbono, as áreas de cultivo, as pastagens, florestas, áreas construídas e estoques pesqueiros, são verificados a partir desses elementos a sua extensão territorial e a capacidade de produção destinada a atender a demanda da cadeia produtiva e o estilo de vida dos grupos sociais.

Junto ao cálculo da PE encontramos outros indicadores que se tornam complementares na construção do perfil sustentável de um determinado lugar. Os indicadores somados a PE são: a Pegada de Carbono, Pegada Hídrica e a Pegada Ecológica, mutuamente demonstram a análise da pressão das atividades produtivas e o estilo de vida adotada pelos seres humanos na Terra.

A média da Pegada Ecológica se diferencia entre os países, levando em consideração: o nível de desenvolvimento socioeconômico, a distribuição de renda, o desenvolvimento científico e tecnológico. Os países com alto desenvolvimento apresentam uma maior pegada ecológica se compararmos com os países em desenvolvimento (América Latina, África e a maior parte do continente do Asiático).

A Pegada Ecológica Mundial apresenta uma média geral equivalente a 1,7 planetas, porém ao analisarmos a escala da PE entre os países podemos observar que:

- Os Estados Unidos (EUA) lideram o ranking entre os países do mundo, com a maior pegada ecológica, ou seja, precisaria de mais 5,0 planetas para atender a demanda de toda a sua população;
- Na Índia o cenário que se apresenta é uma média de 0,7 planetas;
- No Brasil detém uma Pegada Ecológica cuja média é de 1,8 planetas para atender as necessidades da sua população nacional.

Ao avaliarmos os níveis da Pegada Ecológica quanto às práticas de consumo podemos contribuir para uma relação harmônica entre o espaço natural da Terra e ao mesmo tempo na consolidação de um modo de vida socialmente justo, politicamente democrático, economicamente igualitário, culturalmente diverso na adoção de valores sustentáveis a fim de mitigar os danos ao meio ambiente.

PERCURSO METODOLÓGICO E ANÁLISE DE DADOS

O desenvolvimento da pesquisa ocorreu no Colégio Estadual Almirante Barroso - CEAB, localizado na sede urbana do município de Muribeca, distante à 72 km da capital sergipana - Aracaju. O CEAB é o único colégio da rede estadual que oferece junto à comunidade e as adjacências as seguintes modalidades de ensino: Ensino Fundamental Maior, Ensino Médio Regular e a Educação de Jovens e Adultos do Ensino Médio (EJAEM).

O público – alvo dessa pesquisa foram os alunos matriculados no 9º ano do Ensino Fundamental II, no ano letivo 2021, com um total de 23 alunos matriculados, no entanto participaram ativamente de todas as etapas do projeto investigativo um total de 21 alunos, mas para o processo de análise dos resultados serão observados os questionários e informações dos alunos que devolveram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TCLE), devidamente assinados e autorizados pelos pais/ou responsáveis, cuja devolutiva apresentou um número de total de 08 alunos.

Quanto ao procedimento metodológico, o trabalho de pesquisa foi desenvolvido na abordagem qualitativa, com a aplicabilidade da Pesquisa – Ação. De acordo com Thiollent (1988, p. 40-41) citado por Silveira e Córdova (2009, pág. 31), a Pesquisa-Ação caracteriza-se como:

um tipo de investigação social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

As etapas de execução da Atividade Investigativa foram subdivididas em seis encontros presenciais com os alunos, com a seguinte ordem sequencial:

1ª Momento: Sensibilização e conhecimento prévio sobre o Tema: Sondagem e apresentação da temática com a exibição Vídeo animação: Pegada ecológica, junho de 2017, acessível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ILa10Ypmhmg>.

2ª Momento: Aprofundamento do tema: Explanação da temática - diálogo expositivo com uso de materiais - Slides ou formato em PDF que abordarão sobre - O Futuro da Terra: nossa pegada no planeta: conceito e características: elementos que constituem a PE, os tipos e a busca por soluções sustentáveis.

3ª Momento: Aplicação do Questionário da Pegada Ecológica digital: <http://www.suapegadaecologica.com.br/>; não havendo disponibilidade de acesso à internet, foi utilizada a calculadora impressa, disponível no: <http://www.ecologiaintegral.org.br/Folheto-PEGADA%20ECOL%20D3GICA.pdf>

4ª Momento: Análise dos dados individuais: Qual é o meu perfil de consumidor? A partir dos dados da calculadora da Pegada Ecológica, os discentes irão identificar o tipo de consumo praticado em seu dia a dia, em seguida farão a comparação dos dados obtidos com a média da pegada ecológica em uma escala geográfica: mundial e nacional;

5º e 6º Momentos: Proposta de Soluções Sustentáveis – construção do Mural Colaborativo: A atividade proposta será - Minha Pegada pode Transformar o Mundo, em equipes, caso estejamos ainda em ensino remoto, os alunos irão construir um Mural (interativo/presencial ou digital) com a ilustração da figura de uma pegada no centro do cartaz, e em seu entorno serão pontuados os

seguintes itens: as causas do aumento da pegada ecológica; as consequências de práticas de consumo insustentáveis, e por fim, a apresentação de ideias de práticas sustentáveis que assegurem o equilíbrio natural da Terra.

Foram utilizados os seguintes instrumentos de coleta: Aplicação de questionário da Sondagem investigativa, O Uso da Calculadora da Pegada Ecológica, Questionário de Análise de dados obtidos na Calculadora da PE e por fim a construção do Mural Colaborativo de forma coletiva “A Minha Pegada pode transformar o Mundo”.

Esses instrumentos foram elaborados nos formatos: digital e manual (Google Forms, Google Docs), mas devido à falta de acesso de conexão aos dados móveis na sala de aula de forma presencial, a maioria dos alunos respondeu aos instrumentos de coleta de dados no formato manual. O processo de tabulação dos dados se deu a partir do uso da planilha em Excel, para análise das informações coletadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O uso da Pegada Ecológica torna-se um importante mecanismo de conscientização socioambiental, pois como recurso de intervenção pedagógica, irá nos auxiliar na observação das áreas em que ocorre aumento ou escassez de acessibilidade aos recursos naturais da Terra, que venha comprometer a sobrevivência dos seres vivos e a dinâmica do nosso planeta. De acordo com Guedes (2015) a Pegada Ecológica é uma forma de traduzir a percepção da sustentabilidade em ação pública.

A análise do cálculo da PE na turma do 9º ano, no CEAB, foi iniciada com o questionário de Sondagem Investigativa, cujo objetivo foi obter uma visão geral quanto aos conhecimentos prévios dos estudantes sobre a temática. Nesse questionário foram indagadas aos estudantes as seguintes questões:

- a) Você sabe o que é a Pegada Ecológica?
- b) Você já usou a Calculadora da Pegada Ecológica?
- c) Que tipo de informações iremos obter a partir da Calculadora da PE?

Na coleta de dados, foram identificadas, na primeira pergunta, que a maioria dos alunos afirmou não saber o que seja o conceito da Pegada Ecológica, apenas uma estudante afirmou ter um conhecimento prévio sobre o tema. Na segunda pergunta, tivemos unanimidade entre os alunos que afirmaram não ter utilizado o recurso da Calculadora da Pegada Ecológica.

Na terceira, com o objetivo de identificar os conhecimentos prévios dos alunos, as reflexões destacadas junto ao questionário foram:

Aluno 1: Medir nossas necessidades.

Aluno 2: Para nos informar quantos planetas serão necessários para

atender nossas necessidades.

Aluno 3: Calcula quantos planetas são necessários para atender às nossas necessidades.

Aluno 7: É capaz de analisar quanto do planeta estamos utilizando.

Apesar da maioria dos discentes afirmar desconhecer o conceito de PE, nota-se com as respostas da terceira questão que eles apresentam conhecimento prévio consistente sobre as noções de sustentabilidade. Segundo Guedes (2015), a utilização da PE nos serve como ponto de partida para pensarmos as nossas relações de consumo de recursos naturais. Pois permite questionar que mundo queremos viver e em que direção devemos caminhar.

O questionário inicial na pesquisa demonstrou a importância do desenvolvimento de projetos pedagógicos voltados para o conhecimento sobre a PE junto à Educação Básica, de acordo com os autores Camelo Neto e Holanda (2020), apontam que o pouco conhecimento sobre o tema demonstra a urgência e a gravidade do consumo exagerado dos recursos naturais.

Mediante a situação vivenciada na primeira etapa, partimos para o segundo momento do projeto, onde foi desenvolvida junto à turma a explanação sobre a temática, destacando seu conceito, origem e características, concluindo essa etapa foi desenvolvida a atividade prática onde tivemos a aplicação da Calculadora da Pegada Ecológica sob 2 formatos: manual – “Quanto você “pesa” para o Planeta? E o digital disponível no site oficial da ONG WWF. Na sala de aula, a maioria dos alunos fizeram o uso da Calculadora manual, devido às limitações de conexões de internet, sendo que apenas 2 estudantes utilizaram o recurso digital.

No quadro a seguir (Quadro 01) temos a obtenção do número de planetas que foram apresentados nos resultados mediante ao uso da Calculadora da PE nos formatos manual e digital, aplicados no ambiente da sala de aula com os discentes participantes da pesquisa.

Quadro 01: Resultados da Calculadora da PE, alunos do 9º ano no CEAB

Nº de Planetas		Escala Global da PE segundo a WWF: 1,7 planetas	Escala Nacional da PE segundo a WWF: 1,8 planetas
Aluno 1	2,7 planetas	Acima	Acima
Aluno 2	1,17 planetas	Abaixo	Abaixo
Aluno 3	2, 7 planetas	Acima	Acima
Aluno 4	2,7 planetas	Acima	Acima
Aluno 5	1,6 planetas	Abaixo	Abaixo
Aluno 6	2,7 planetas	Acima	Acima
Aluno 7	1,4 planetas	Abaixo	Abaixo
Aluno 8	2,7 planetas	Acima	Acima

Fonte: Elaboração própria.

No que diz respeito ao uso da Calculadora da PE, percebe-se pelos os resultados que a maioria dos estudantes obteve resultados superiores à escala global que é de 1,7 planetas e a média brasileira que é de 1,8 planetas, de acordo com as médias apresentadas na calculadora digital disponível no site do órgão do WWF.

Na identificação das categorias que obtiveram a maior pontuação destacaram entre os resultados as seguintes categorias: transporte, alimentação e moradia, enquanto que as de menor impacto foram: Bens de consumo e Serviços.

Sobre o tópico no questionário, referente à importância do cálculo da PE, as reflexões dos alunos demonstraram as seguintes afirmações:

Aluno 1: Sim, porque o uso da calculadora ajuda a calcular os danos no nosso planeta.

Aluno 4: Porque através dela podemos calcular qual o nosso impacto com o nosso planeta.

Aluno 6: Para calcular o quanto de planetas precisamos, para saber se precisamos de muitos ou não.

A partir da tabulação dos dados, a PE mostrou-se uma importante ferramenta para a análise do uso consciente dos recursos naturais, pois auxilia na tomada de decisões quanto aos impactos gerados pelas atividades antrópicas na dinâmica geológica de regeneração natural do planeta. De acordo com Guedes (2018, p. 1), “a ideia ao se calcular a PE é reforçar que consumimos recursos naturais e impactamos a Natureza com o nosso modo de vida”.

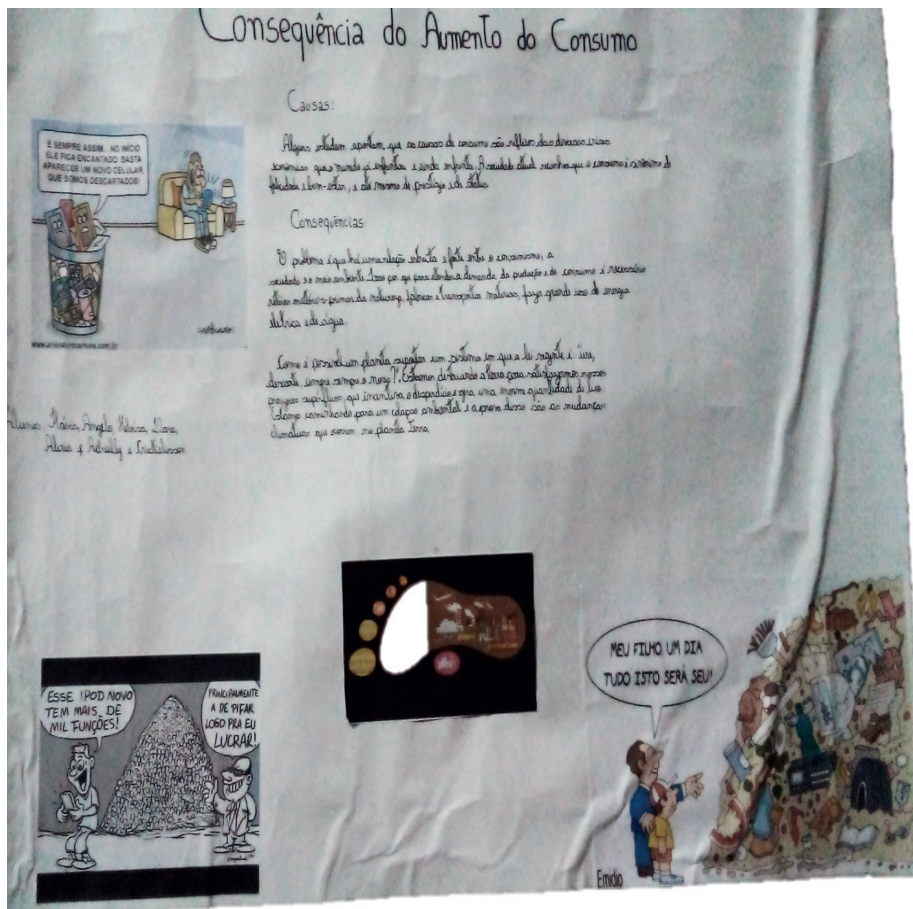
A última etapa do projeto de pesquisa foi à elaboração coletiva do Mural: A Nossa Pegada pode transformar o Mundo, as equipes foram subdivididas em 03 grupos; a partir dos dados coletados junto à calculadora e as reflexões discutidas em sala de aula sobre o tema, os discentes dialogam entre si o subtema proposto para o seu grupo. O primeiro grupo teve como subtema a ser trabalhado a Identificação das Atividades Antrópicas responsáveis pelo aumento da média da PE na superfície terrestre.

A partir das observações coletivas mencionadas no cartaz, destacaram-se o desmatamento, a poluição, o alto consumo da água, dos combustíveis fósseis, de carne e seus derivados. De forma criativa os alunos expressaram a reflexão em assegurar o acesso aos recursos naturais e o número de planeta Terra e a alta demanda das necessidades individuais e coletivas da civilização humana.

O segundo grupo trabalhou com o tema referente às consequências do aumento do consumo da Pegada Ecológica, no mural (Figura 01) os alunos destacaram suas reflexões mediante o uso de tirinhas e charges críticas quanto ao consumo desordenado. Essas reflexões sobre o impacto do consumo junto à sociedade contemporânea, chamando à atenção quanto aos impactos provocados pelo consumo desordenado podem prejudicar a relação entre o Homem e a

Natureza, além de interferir na acessibilidade de acessos dos recursos naturais entre os indivíduos em sociedade.

Figura 01: Cartaz elaborado pelos discentes sobre as Consequências do Aumento da PE.



Fonte: Elaboração própria.

O terceiro grupo trabalhou o subtema com sugestões de práticas sustentáveis que ajudem a minimizar o impacto da PE para o Planeta. Os discentes fizeram a observação dos setores (categorias) que tiveram a maior pontuação nos dados da calculadora da PE individualmente, partindo desse princípio, de forma colaborativa foram pontuando sugestões de alternativas ecológicas mais sustentáveis e eficientes para a Terra e a própria sociedade.

Todas as categorias da Calculadora da PE (alimentação, moradia, consumo, transportes e resíduos) receberam sugestões de alternativas sustentáveis a fim de amenizar a PE (individual/coletiva).

Para Segura e Kalhil, (2015, p.10), “proporcionar apenas os conceitos

sobre o conhecimento e deixar a dimensão metodológica e a dimensão atitudinal de fora do processo de aprendizagem não atende às expectativas do momento atual”. Desenvolver o ensino – aprendizagem das Ciências Naturais na Educação Básica mediante a articulação da teoria e prática é fundamental para a construção integral do indivíduo, demonstrando a relevância do saber científico para a qualidade de vida dos seres vivos e a consciência cidadã na utilização responsável do espaço natural.

As discussões desenvolvidas junto aos grupos permitiu a correlação da teoria – prática junto ao entendimento da importância da Pegada Ecológica como um importante ferramenta de conscientização socioambiental, já que a partir dos dados foi possível desenvolver reflexões como as nossas práticas de consumo pode interferir junto à biocapacidade de regeneração da Terra.

CONSIDERAÇÕES

Conclui-se que a partir do uso e estudo da Pegada Ecológica como ferramenta de intervenção socioambiental na sala de aula, permitiu despertar reflexões quanto ao consumo de recursos naturais e a capacidade de regeneração da Terra; além da importância de repensar práticas de consumo sustentáveis e conscientes nas atividades diárias.

Com o uso da calculadora da PE, constatamos que a maioria dos discentes apresentaram seus resultados, média superior à escala geográfica: global e nacional, mas os próprios discentes reconheceram que a PE tem um papel significativo para alertar à sociedade geral a rever as suas práticas de consumo no seu dia a dia. As reflexões trabalhadas no produto final do Mural Colaborativo demonstraram como o conhecimento obtido a partir sobre a PE, foi possível destacar como as relações existentes entre o Homem e a Natureza, precisam ser revistas a fim de promover o equilíbrio entre o meio natural e as necessidades da sociedade contemporânea.

A inserção da temática da PE na sala de aula trouxe contribuições significativas para a construção do conhecimento, pontuando a observância dos valores éticos, escolhas políticas e comportamento relacionado às atividades de consumo.

REFERÊNCIAS

- ALMOND, R.E.A. GROOLEN, M.P.T. Todos os anos, o saldo ecológico da humanidade fica no vermelho. In: Índice Planeta Vivo 2020 - Reversão da curva de perda da biodiversidade. WWF, Gland, Suíça, 2020, p. 19 - 20.
- GAYER, S, M; SILVA, M. O Consumo sustentável e a pegada ecológica. In: **Encontro Internacional de Gestão Empresarial e Meio Ambiente**, 2016, Anais Eletrônicos, São Paulo, USP. Disponível em: <http://engemausp.submis->

sao.com.br/18/anais/arquivos/286.pdf. Acesso: 15 jan. 2021.

GUEDES, V. L. Pegada Ecológica como recurso didático de Educação Ambiental on-line. **Revista Educação Unisinos**, v. 19, n. 2, p. 283-289, 2015. Disponível em: <http://revistas.unisinos.br/index.php/educacao/article/view/edu.2015.192.12>. Acesso em: 15 de jan. 2021.

GUEDES, V. L. O Uso da Pegada Ecológica nas Atividades Escolares. **Revista Educação Ambiental em Ação**, n. 38, 2018. Disponível em: <http://www.revista-etaa.org/artigo.php?idartigo=1164>. Acesso em: 16. mar. 2021.

PORTILHO, F. **Sustentabilidade ambiental, consumo e cidadania**, São Paulo: Cortez, 2005.

CAMELO NETO, Abidão Bezerra; HOLANDA, Deborah Ximenes Torres. Pegada Ecológica: contexto e práticas de professores de uma escola do Ensino Médio do Semiárido. In: LEITE, Eliana, Alves Moreira; PAIVA, Marcio Luis Alves; AQUINO, Marianne Brunet Martins de (orgs). **Múltiplas Perspectivas da Educação Ambiental no Ceará**. 1 ed. Campinas, São Paulo, Pontes Editores, 2020, p. 103 -111.

ONU. Organização das Nações Unidas - Brasil. **População mundial deve ter mais 2 bilhões de pessoas nos próximos 30 anos**. 2019. Disponível em: <https://news.un.org/pt/tags/populacao-mundial>. Acesso: 15 de Jan de 2021.

SALEH, A. M; SALEH, P. B. O Consumo responsável: um passo além do aspecto ambiental. **Educar em Revista, Curitiba**, Editora UFPR, n. 44, p. 167-179, abr./jun. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/er/n44a11.pdf>. Acesso: 16. mar. 2021.

SEGURA, E; KALHIL. J. B. A Metodologia Ativa como proposta para o Ensino de Ciências. **Revista do Programa de Doutorado da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**. Cuiabá, n. 03, dez 2015. Disponível em:<https://revistareamec.wix.com/revistareamec>. Acesso em: 17 set. 2019

SILVEIRA, D. T; CÓRDOVA, F.P. Tipos de Pesquisa. In: GERHARDT, T et al. (orgs). **Método de Pesquisa**. Porto Alegre, Editora UFRGS, 2009, p. 30 – 42.

AUMENTO DA QUALIDADE DE VIDA ATRAVÉS DE ÁREAS VERDES EM ESPAÇOS URBANOS

Daniela Souza Cruz Silva¹

Anderson de Carvalho Conceição²

INTRODUÇÃO

A temática deste estudo gira em torno da Mural Colaborativo da Escola Municipal Manoel Conde Sobral, situada no povoado Mata Grande, Itabi, no médio sertão sergipano de clima semiárido, com chuvas reduzidas ao decorrer do ano. A turma envolvida diretamente com o projeto foi o 8º ano, em média com 13 alunos. Como forma de conhecimento e conscientização de todos envolvidos, com espaços informativos na escola, em grupos de WhatsApp e com órgãos competentes para melhor construção e conservação da natureza, valorizando o embelezamento planejado que essas áreas oferecem.

Desse modo, o artigo destaca os benefícios que são proporcionados pela arborização urbana, bem como representa os dados coletados por meio da aplicabilidade do projeto de pesquisa, enfatizando a importância das áreas verdes para beleza do lugar, como também qualidade do ar e controle da temperatura.

Sendo analisadas as questões climáticas no planeta e o aumento cada vez mais das temperaturas, sabemos que com as queimadas e derrubadas de árvores, o problema só aumenta, complicando a vida de várias espécies em diversos ambientes terrestres. Sendo assim, o desmatamento se agrava nos últimos anos ao mesmo tempo que cresce em uma boa parte da população a vontade de reflorestar, como também valorizar e gostar de estar em ambientes verdes, que trazem um equilíbrio com a natureza.

As plantas são muito importantes para a harmonização e o bem estar das pessoas, cada dia mais é perceptível pelo ser humano a valorização e a busca por

1 Especialista em Psicopedagogia Institucional e em Ensino de Ciências para Anos Finais do Ensino Fundamental pelo IFBA, Graduada em Licenciatura em Pedagogia e em Licenciatura em Ciências Naturais. Professora da rede pública municipal Nossa Senhora de Lourdes/SE (Educação Infantil) e Itabi/SE (Ensino Fundamental) E-mail: dsclsourdes@hotmail.com.

2 Mestre em Ensino de Filosofia e História das Ciências pela UFBA. Graduação em Licenciatura em Ciências Naturais. Professor no Centro Estadual de Educação Profissional em Serviços e Processos Industriais Irmã Dulce – CEEP. E-mail: andersoncarvalho3009@gmail.com.

esse equilíbrio natural, utilizando-se até mesmo de pequenos espaços. As áreas verdes urbanas trazem vários benefícios para a população, além da valorização visível e ornamental de um espaço, reduzem efeitos da poluição e dos ruídos, agem diretamente na redução da temperatura e na velocidade dos ventos, servem de abrigo a diversos animais, fornecendo sombra e ambiente agradável.

Esses espaços não são uma responsabilidade somente dos órgãos públicos que devem manter e gerenciar essas áreas, mas é dever de toda população contribuir com sua conservação. Por isso, é preciso valorizar incentivar, ensinar a preservar esses ambientes, que promovem o bem-estar consigo mesmo. Pode-se acrescentar a determinação da Constituição Federal no artigo 225, inciso primeiro, parágrafo terceiro, que defende o bem-estar da população e propõem a proteção ao meio ambiente.

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. Incumbe ainda ao Município definir espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção (BRASIL, 1988, n.p).

Neste sentido, são muitos os benefícios causados pela arborização urbana bem planejada para a vida das pessoas, envolvendo seu bem-estar físico, emocional e social. Desta forma, a pesquisa em tela tem a intenção de trazer respostas para a seguinte pergunta: como fazer para preservar e criar mais espaços verdes em áreas urbanas, com aumento da qualidade de vida?

O PLANTIO DAS MUDAS E O DESEJO DA AMPLIAÇÃO DO PROJETO

Tendo em vista a aplicabilidade do projeto com o plantio de mudas na praça em frente à Escola Municipal Manoel Conde Sobral, mesmo com todos os cuidados oferecidos pelos alunos do 8º ano, no preparo do solo, no regar, no proteger dessas plantas, algumas foram roubadas nesses espaços, causando um certo desânimo por parte dos alunos, ao mesmo tempo, ficou perceptível que a população poderia estar colaborando na preservação desses lugares, visto que a mesma também têm o desejo de plantar essas espécies de árvores em suas propriedades particulares, pelo nível de beleza que elas causam no período de floração. Nesse caso os Ipês, mudas plantas no local.

Visto que as áreas verdes planejadas em espaços urbanos causam bem-estar para a população, os alunos do 8º ano da Escola Municipal Manoel Conde

Sobral envolvidos no projeto, tiveram a ideia de proporcionar futuramente nesse mesmo espaço verde, já que causam nas pessoas um bem-estar, roda de conversas e leitura diversificada, através da geladeira literária montada por eles com o apoio da escola e da Secretaria Municipal da Educação e Cultura. Esse futuro projeto incentivará os alunos de todas as idades a desenvolverem o hábito da leitura como também toda comunidade dinamizando esse espaço interativo.

REFERENCIAL TEÓRICO

A presença do verde das plantas causa bem-estar nas pessoas que vivem nos espaços urbanos, ao mesmo tempo causa sensação de equilíbrio do ser humano com a natureza, para isso é preciso preservar, tomar medidas para ajudar essas áreas que dependem da conscientização de todos. Sendo assim é necessário a conservação desses espaços como afirma Loboda e De Angelis, (2005, p. 131):

A qualidade de vida urbana está diretamente atrelada a vários fatores que estão reunidos na infraestrutura, no desenvolvimento econômico-social e àqueles ligados à questão ambiental. No caso do ambiente as áreas verdes públicas constituem-se elementos imprescindíveis para o bem estar da população, pois influencia diretamente a sua saúde física e mental.

Para que se tenha uma qualidade de vida relacionada às áreas verdes em espaços urbanos, é preciso uma mudança consciente da situação, “se não nos conscientizarmos de nossas responsabilidades pessoais, se não percebermos nossa contribuição para a situação atual do nosso planeta, não vai haver ação significativa a favor do meio ambiente” (MOURA, 2010, p. 13). Então a qualidade de vida está conectada a vários aspectos, inclusive a sua ligação e equilíbrio com a própria natureza, com o olhar e ações conscientes.

A arborização com sua vegetação atrai aves, purifica o ar, propiciam sombras e diminui o impacto da chuva como também a poluição sonora e visual, assim é preciso mais iniciativas planejadas com parcerias competentes para construção e preservação de espaços para o plantio de árvores apropriadas para cada área, atribuindo a comunidade escolar e a comunidade externa da escola, a responsabilidade e o querer participar dessas ações.

Existem vários exemplos de projetos espalhados pelo Brasil, relacionado a arborização urbana e a qualidade de vida, um deles é na Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SEMA/SP), que desenvolveu um caderno de orientação de espécies nativas como também criou diretrizes com indicações técnicas para espécies de árvores mais adequada para cidade, o caderno 21: Arborização urbana (SÃO PAULO, 2016). Assim também é preciso incentivar a plantar, mas com conhecimento técnico, evitando futuras retiradas de árvores.

Diante de exemplos, devemos estar atentos, a função da escola, pois o conhecimento escolar não pode estar dissociado do contexto histórico, social e ambiental no qual o aluno está inserido já que é papel da escola prepará-lo para vida, como um todo, sendo assim é fundamental que nesse ambiente as oportunidades de aprendizagem sejam mais que dinâmicas, experimentais, diversificadas e promovam tais conhecimentos como o emocional, cognitivo e ambiental ao aluno.

PERCURSO METODOLÓGICO E ANÁLISE DE DADOS

A Escola Municipal Manoel Conde Sobral (E.M.M.C.S) situada na rodovia do povoado Mata Grande, Itabi - SE. Possui 190 alunos, distribuídos na Educação Infantil (Pré-Escolar) e Ensino Fundamental, formado por uma equipe diretiva composta pela diretora Valéria Santos de Nascimento Bonfim, Coordenadora Pedagógica Telma Cardoso dos Santos Lima e a Secretária da Escola Nívia Rodrigues Ferreira, com 13 professores, além da equipe de auxiliares de serviços gerais, todos juntos para atenderem os alunos que vêm de várias localidades da zona rural, em transporte escolar coletivo e os do próprio povoado.

O corpo discente da E.M.M.C.S na sua maioria é de baixa renda necessitando da ajuda do governo federal através dos programas para se manterem. A maioria dos pais são profissionais do campo, denominados como lavradores, agricultores e ou trabalhadores rurais. A economia local é movimentada pelo trabalho agropecuário, pois esses trabalhadores em sua maioria são empregados e ou trabalhadores informais das propriedades rurais, estes mesmos possuem baixo índice de escolaridade, pois muitos deixam a escola para poder trabalhar.

O projeto por investigação, motivou nos alunos do 8º ano o protagonismo, fazendo com que cada um buscasse da melhor forma está participando, na maioria das vezes mesmo que virtualmente envolvendo se com grande entusiasmo na pesquisa. Primeiro foram apresentados os termos de consentimento livre e esclarecido (TCLE) para os alunos e seus pais, deixando claro que os dados seriam utilizados exclusivamente para fins da pesquisa e suas identidades não seriam reveladas, assim foram mantidas as devidas autorizações.

A pesquisa foi desenvolvida em etapas com tempos difíceis, já que o período pandêmico da COVID-19 com distanciamento social, faria necessário haver encontros e conversas pelos meios tecnológicos, com acesso à internet, assim muitos alunos não correspondiam em tempo real devido à falta de acesso à internet, área de cobertura ruim ao pouco serviço da rede telefônica.

Mesmo assim, quando surgia a oportunidade não faltava vontade em querer participar das atividades propostas no grupo, principalmente quando realizamos momentos presenciais. A saudade da presença com o outro e com o

espaço escolar era perceptível aos olhos e através dos relatos apresentados. Nem todos envolvidos puderam participar dos encontros presenciais, devido à falta de transporte, mas correspondiam na medida do possível pelo grupo do WhatsApp.

Os questionários aplicados remotamente e as conversas por meio de grupo de WhatsApp foram de extrema importância para o conhecimento dos alunos. Foram aplicados dois questionários, um no início da pesquisa com intuito de analisar o que eles achavam sobre a área de conhecimento Ciências e os seus conhecimentos prévios sobre arborização em espaços urbanos, sua importância, contribuição das árvores para o clima, e as mudanças ocorridas no local desde os tempos dos avós.

No segundo questionário, já orientava para entrevistas com outras pessoas mais antigas da comunidade, ao mesmo tempo fazer uma pesquisa e análise dos benefícios das árvores, das áreas verdes em espaços urbanos. As atividades buscaram sobre o que eles conheciam sobre a vegetação da região e perceberam a importância de espaços arborizados com opção de lazer e bem estar, depois a busca de informações, estudos e coletas de dados. Assim os alunos da Escola Municipal Manoel Conde Sobral (E.M.M.C.S) obtiveram informações sobre meio ambiente e arborização. Com a ajuda do técnico agrícola, o senhor Aldo Mota de Santana, (figura 01) foi apresentado aos alunos seu espaço de pesquisa em sua residência com mais de cinco tarefas de terra com alguns viveiros de espécies de mudas de árvores destacando a moringa, o desenvolvimento e resultado delas e as mais apropriadas para serem colocadas em espaços urbanos.

Figura 01: Aula de campo



Fonte: Elaboração própria.

Durante as conversas, os alunos como verdadeiros protagonistas de toda ação pensaram em parceiros para ajudar na busca de mudas apropriadas para

o plantio na praça. Foi elaborado um ofício e enviado ao Secretário de Obras do município de Itabi, o senhor Francisco Pedral Filho. Com sua ajuda, foram adquiridas algumas mudas de ipês (figura 02).

Figura 02: Muda de ipê



Fonte: Elaboração própria.

E em uma ação conjunta com o apoio de toda escola, foram plantadas em espaço público na praça em frente à Escola Municipal Manoel Conde Sobral (figura 03).

Figura 03: Momento do plantio



Fonte: Elaboração própria.

Como ainda estava com aulas remotas para os alunos do Ensino Fundamental II, a ação foi realizada com os alunos do Ensino Fundamental I, da educação infantil e os alunos do 8º ano envolvidos no projeto. Os alunos do projeto, buscaram novas alternativas para dinamizar o espaço deixando-o mais bonito e atrativo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

É notável que existem vários desafios a serem enfrentados no país e em nossa região para que a arborização urbana de fato aconteça no sentido de proporcionar maior qualidade de vida para população através de áreas verdes. Entre esses desafios, deve ser feita uma proposta municipal que envolva participação das Secretarias Municipais, principalmente do Meio Ambiente e da Educação, para que o planejamento e ações sejam elaboradas e discutidas nesses espaços; assim consequentemente, será disseminada para toda comunidade.

É necessário investimento em formação de pessoal para ajudar a divulgar como deve ser feito, de forma teórica e prática corretamente. A produção, o manuseio, como adquirir essas mudas de maneira planejada, para que os espaços urbanos sejam modificados, embelezando toda a paisagem e causando bem-estar para todos.

As pesquisas realizadas através de questionários trouxeram informações importantes, como o da aluna A1 (13 anos). “No povoado havia muitas árvores frutíferas, alguns anos atrás como disse minha avó, vivendo muitos saguis do nordeste e outros animais atraídos pelas frutas. Ainda é comum saguis na região, já que árvores frutíferas são preservadas.” A mesma aluna relatou diante da pergunta. O que você faria para ajudar o Meio Ambiente em relação aos espaços verdes? “Iria plantar mais árvores, não poluir, reduzir quantidades de lixos e buscar ações para reciclagem.”

Percebe-se que o conhecimento prévio da aluna sobre a importância da apresentação das árvores, faz com que continue existindo e atraindo espécie de animais no local. Além de entender que deve ser feito algo para ajudar o meio ambiente, como não poluir, pensando na reciclagem e isso deve ser passado para todos. “Podemos ensinar nossas famílias e comunidade sobre a importância da reciclagem para o meio ambiente e como cada um de nós pode fazer a diferença para ter o novo mundo” (SILVERSTEIN, 2022).

O aluno A2 (14 anos) relatou que: “As áreas verdes trazem uma paz, melhor ainda se tem locais como esses, em pontos urbanos movimentados.” Os espaços verdes dão essa sensação de bem-estar causando um equilíbrio em si mesmo, como visto no comentário. Já a aluna A3 (14 anos) disse que: “Gosto

de plantar e ajudar a natureza, sei o quanto isso é importante, para o nosso próprio bem estar, mas antes de plantar é preciso conhecer a espécie da árvore, para evitar problemas futuros.” É notório que, diante do que foi pesquisado e discutido, ver que não se pode plantar em áreas urbanas de qualquer forma, nem mesmo qualquer espécie de árvore, é preciso conhecer e planejar antes para que não haja transtornos futuros.

A aluna A4 (13 anos), relatou que: “As aulas de ciências, fazendo a gente pesquisar e fazer, me deixou empolgada, acabei plantando mais ao redor de minha casa, estou achando lindo, quando acordo e olho para o desenvolvimento de minhas plantinhas.” Deste modo, só comprova o quanto aprender, fazendo causa entusiasmo, encantamento e ajuda a ver com outros olhares, verdadeiramente como sujeito da ação. Então é de fundamental importância a ‘ciências’ para cada vez mais oferecer essas oportunidades para novas descobertas.

Relatando os demais alunos envolvidos na pesquisa, foi evidente perceber o quanto uma boa parte deu atenção à pesquisa e se envolveram realmente, enquanto outros acabaram desistindo por conta das dificuldades de acesso e por não serem atribuídos pontuação. Mas, o resultado foi satisfatório, desde o conhecimento prévio dos alunos, as pesquisas e coletas de informações e ações. Uma visão coletiva em querer fazer o bem e ajudar nas questões ambientais, causando ainda muitos encontros e futuros debates, não se acomodando como afirma Paulo Freire em “Cartas à Cristina”: “A pessoa conscientizada tem uma compreensão diferente da história e de seu papel nela. Recusa acomodar-se, mobiliza-se, organiza-se para mudar o mundo.” (FREIRE, 1994, p. 123).

Ademais cabe salientar sobre a importância do Ensino de Ciências no ensino fundamental de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) “Mostrar um conhecimento que colabora para a compreensão do mundo e suas transformações, para reconhecer o homem como parte do universo e como indivíduo, é a meta que se propõe para o ensino da área na escola fundamental.” (BRASIL, 2000, n.p)

Esses são alguns relatos que os alunos compreendem o quanto nós somos ligados à natureza, e parte integrante dela e agente de transformação. Que esses espaços, além de causar equilíbrio emocional, afetivo e natural, nos contagia e pode contagiar os outros. Essas áreas também promovem uma socialização através de rodas de conversas, informação, conhecimento e com perspectiva futura de um ponto da geladeira literária. Assim fica compreendido que o planejamento para escolha das espécies de árvores e dos locais apropriados para o plantio são de extrema importância para um bom resultado futuro.

CONSIDERAÇÕES

Com base nos levantamentos de dados obtidos através de conhecimento prévio dos alunos, das suas pesquisas bibliográficas, dos seus entrevistados, da visita de campo é notável o quanto é importante a arborização, o quanto aumenta a qualidade de vida em áreas urbanas, acompanhado de um bom planejamento e de ações voltadas a conscientização de todos, para preservação e colaboração desses espaços.

Desde pequenos as crianças precisam crescer com oportunidade de desenvolverem o senso crítico, sendo construtores e ajudantes da natureza. É importante ressaltar que todos os desafios encontrados durante o percurso do projeto serviram de aprendizado, que os objetivos foram alcançados, enfatizando a concretização do trabalho realizado com perspectivas de continuidade futuras e com verdadeiras parcerias.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Inciso III do Parágrafo 1 do Artigo 225 da **Constituição Federal de 1988**. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/topicos/10645518/inciso-iii-do-paragrafo-1-do-artigo-225-da-constituicao-federal-de-1988>. Acesso em: 22 fev. 2022

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais**. 2. ed. Rio de Janeiro: DPA, 2000.

FREIRE, Paulo. **Cartas à Cristina**. São Paulo: Paz e Terra, 194.

LOBODA, C.R.; DE ANGELIS, B.L.D. Áreas Verdes Públicas Urbanas: Conceitos, Usos e Funções. **Ambiência**. Guarapuava, PR, v. 1, n. 1, p. 125-139, jan./jun, 2005. Acesso em: 25 fev. 2022.

MOURA, Ivanaldo Ribeiro de. **Arborização urbana: estudo das praças do bairro centro de Teresina**. 2010. 127 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2010. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/95665>. Acesso em: 27 fev. 2022.

SÃO PAULO. Caderno de Arborização Urbana (Thereza Camara Chini Nisi/ José Walter Figueiredo Silva/Marlison Silva Barbosa). **Arborização urbana melhora a qualidade de vida**. 2016. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/2016/09/arborizacao-urbana-melhora-a-qualidade-de-vida/>. Acesso em: 22 fev. 2022.

PAISAGISMO DE RESIDÊNCIAS UTILIZANDO HORTAS DURANTE O PERÍODO DE PANDEMIA: UMA ESTRATÉGIA PARA MITIGAR OS IMPACTOS EMOCIONAIS DO ISOLAMENTO SOCIAL DE ESTUDANTES SECUNDARISTAS

Flavia Luciana Oliveira da Silva¹

Leandro de Oliveira Cedraz²

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento deste projeto requer uma reflexão acerca dos problemas gerados devido ao isolamento social causado pelo novo coronavírus Sars-CoV-2. O novo coronavírus foi identificado na cidade de Wuhan, capital de Hubei, China, em dezembro de 2019, a Organização Mundial de Saúde (OMS) passou a orientar o mundo a se manter em estado de isolamento social. No Brasil, o primeiro caso registrado de COVID-19 ocorreu no final de fevereiro de 2020, logo após as festas carnavalescas. Já na Bahia, o primeiro caso foi confirmado em 06 de março de 2020, na cidade de Feira de Santana. Diante deste cenário, obedecendo as orientações da OMS de preservar vidas, bem mais precioso, desde 19 de março de 2020, diversas medidas têm sido adotadas no Brasil, incluindo a proibição de aglomerações com isolamento social e medidas preventivas, como a utilização de máscaras e álcool em gel.

Contudo, o referido projeto buscou promover maior conforto aos estudantes do Colégio Estadual Dr. Luís de Moura Bastos, diante desse momento vivido pelo confinamento sem poder estar presente em uma sala de aula com a vivência, o contínuo a coletividade e interatividade, esse projeto foi pensado em como minimizar essa falta do âmbito escolar. Durante esse isolamento muitos

1 Mestre em Tecnologias Emergentes na Educação pela MUST, Especialista em Ensino de Ciências para Anos Finais do Ensino Fundamental pelo IFBA e em Gestão Ambiental em Municípios e Interdisciplinar em Estudos Sociais e Humanidades. Licenciatura em Biologia, Graduada em Gestão Ambiental, professora de Biologia da rede estadual de ensino da Bahia SEC-BA. E-mail: flavialuciana21@hotmail.com.

2 Mestre em Biotecnologia em Saúde e Medicina Investigativa pela Fiocruz. Especialista em Biologia Molecular e em Gestão Ambiental de Municípios. Licenciado em Ciências Biológicas. Professor efetivo de Biologia do IFBA e também da rede estadual de ensino do Estado da Bahia SEC-BA. E-mail: leandrocedraz@ifba.edu.br.

jovens e adolescentes desencadearam problemas emocionais e estresses sentindo a falta da convivência social e principalmente da escola onde tinham contato diário com seus colegas.

A proposta foi contemplar os estudantes momentos de interação com a natureza que pudesse lhe proporcionar uma melhor qualidade de vida, conforto psicológico e ambiental neste momento de pandemia, utilizando como ferramenta o paisagismo de residências com a construção de horta durante o isolamento social na pandemia do Sar-CoV-2. A construção de horta residencial no qual os estudantes puderam realizar na residência em sua zona de conforto e segurança. Os estudos mostraram que o contato com a natureza minimiza o estresse, ansiedade e a depressão.

A temática usada para a escolha do tema que deu início ao desenvolvimento do projeto foi “**O futuro da Terra que contempla o Eixo Temático Ambiente**”, que abordou aspectos ambientais, sociais e econômicos, que refletiu nas questões do meio ambiente com suas diversidades e reciprocidade. A justificativa da escolha da temática encontra-se dentro da (Base Nacional Comum Curricular (BNCC), competência (EF03CI10) Identificar os diferentes usos do solo (plantação e extração de materiais, dentre outras possibilidades), reconhecendo a importância do solo para a agricultura e para a vida e dentro de suas competências específicas argumenta que conhecer e cuidar de si, do outro, da coletividade e da natureza, enquanto expressão de valor da vida (BRASIL, 2018).

A perspectiva ambiental compreende uma maneira de ver o mundo em que se representam as inter-relações e a interdependência dos mais diversos e recursos na constituição e manutenção da vida. Em definições de educação essa premissa contribui para demonstrar a necessidade de um trabalho vinculado aos princípios da dignidade do ser humano, da participação da co-responsabilidade da solidariedade e principalmente da equidade.

Pretendeu-se com esse estudo estimular a criatividade e a curiosidade investigativa do aluno, na construção da horta, relação com a natureza, preparação do solo para plantio, acompanhamento da germinação e tempo de colheita, articulando-a com o propósito da educação crítica e competitiva que contribuiu para a formação da cidadania ambiental dos alunos, em busca da qualidade de vida.

A educação ambiental deve ser entendida como uma forma de interligar saberes e transpassar com paradigmas tradicionais uma vez que, de uma certa maneira busca a compreensão social no cenário das problemáticas ambientais. Trabalhar com horta nas residências dos estudantes desenvolveram uma visão crítica e sustentável no contexto ambiental ampliando a diversidade de conhecimento na sua formação social e tornando-se protagonista do seu saber.

Além disso, o aluno aprendeu a planejar estratégias inteligentes, que visam soluções concretas para necessidades e contextos diversos do seu dia a dia.

No entanto, a construção desta horta suscitará o favorecimento da interação, a construção de conhecimento que foi partilhado com o grupo e o desenvolvimento crítico e reflexivo dos estudantes voltada para a preservação do meio ambiente e da sustentabilidade. Além das habilidades adquiridas durante o processo de construção com o plantio, cultivo e colheita da horta, ampliando seu conhecimento inovador que influenciarão em seu crescimento quanto aluno em relação aos desafios encontrados no cotidiano e motivando-os durante esse período de isolamento social.

REFERENCIAL TEÓRICO

A sociedade no cenário da pandemia buscou procurar maneiras de se renovar de forma sustentável e econômica, a fim de garantir o progresso sem prejudicar o meio ambiente e comprometer o futuro das novas gerações por meio do ápice e equilíbrio entre a natureza, economia e escola por intermédio de possíveis atividades interdisciplinares visando melhorias na qualidade de vida objetivando pontos importantes como a alimentação saudável, estreitamentos de laços familiares e relação direta com a escola e natureza.

É fundamental proporcionar aos alunos autonomia no que diz respeito às escolhas que afetam diretamente sua saúde, portanto, é indispensável a introdução de práticas relacionadas à educação alimentar e nutricional que lhes proporcionem conhecimentos necessários para avaliar e efetivar suas escolhas de forma consciente (BRASIL, 2008, p. 9).

A relação do ser humano com a natureza vem apresentando mudanças a partir do desenvolvimento econômico social, no entanto, a educação ambiental nos mostra soluções para uma nova relação entre homem e natureza. O contato com o meio ambiente pode trazer inúmeros benefícios ao homem, dentre eles podemos destacar a redução do estresse e das doenças emocionais. Para Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), instituída pela Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, define educação ambiental como processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Segundo Toscano (2012), a cultura é tudo aquilo que o homem faz, ou pensa, ou sente enquanto membro de um grupo, isto é, enquanto participa de qualquer forma de existência coletiva. É através da educação que a cultura é passada de uma geração a outra e; que se introduz ou modifica a cultura de uma sociedade. Ou seja, há uma relação dinâmica entre a cultura e a educação.

Para Brasil (2012), educação alimentar, proporciona meios para que algo aconteça em um campo comum de reflexão e orientação prática, no conjunto de iniciativas que têm origem, principalmente, nas ações seja pública ou em outros setores, para que dentro de sua realidade, mandatos e abrangência, possam alcançar o máximo resultados, no sentido integrar as estratégias mais amplas para o desenvolvimento, podendo contribuir para melhorar a qualidade de vida.

Ainda,

É de vital importância para a melhoria do estado nutricional das populações e a prevenção de doenças, a criação e implantação de políticas de promoção à saúde e alimentação que proporcionem à sociedade o resgate de hábitos alimentares saudáveis, a valorização de alimentos regionais, bem como a sua produção e, conseqüentemente, a possibilidade de desenvolvimento total da capacidade física e mental de cada indivíduo (BRASIL, 2008, p. 5).

É notório os benefícios que a construção da horta proporciona aos estudantes, como: permitir o contato com a natureza, contribuindo para sensibilização sobre os impactos ambientais e de suas ações no meio ecológico, além de poder desenvolver em sua residência sem sair da sua zona de conforto e segurança. Através da horta foi possível trabalhar a realidade e aproximar os estudantes das questões que fazem parte do meio social, como a preocupação com os recursos naturais, além de oferecer aos mesmos um ensino de qualidade necessário para prepará-los e torná-los um ser pesquisador capaz de buscar soluções inovadoras, fundamentada no respeito das diversidades culturais e na promoção da excelência acadêmica dos sujeitos que possam contribuir com o desenvolvimento e sustentabilidade social.

De acordo Santos (2005), acredita-se que, quanto mais acesso às informações os estudantes tiverem, maior será a sensibilização em relação ao autocuidado e à associação entre alimentação e saúde, que por fim se estendem também a seus familiares refletindo também em sua saúde emocional. Dentro da BNCC, o aperfeiçoamento das competências a serem desenvolvidas possui um papel fundamental na educação de maneira que o entendimento torna-se um dos pilares na educação juntamente com a cultura digital demonstrando a forma de como ela deve ser inserida no processo de ensino e aprendizagem.

As Competências a serem desenvolvidas dentro da educação básica são, de acordo com Brasil (2018, n.p):

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como

Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

Já as competências específicas de ciências da natureza e suas tecnologias para o ensino médio são, de acordo com Brasil (2018, n.p):

Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.

Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

Todavia, uma instituição de ensino sempre busca propostas e práticas pedagógicas inovadoras que colaborem para a formação de sujeitos críticos que possam refletir sobre a sociedade, meio ambiente e agir positivamente nas relações de alteridade.

PERCURSO METODOLÓGICO E ANÁLISE DE DADOS

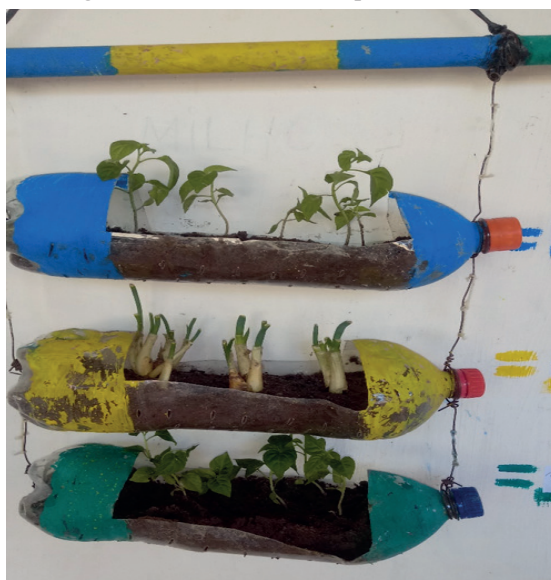
Este projeto teve como caráter uma pesquisa narrativa no qual foi apresentado ao Colégio Estadual Dr. Luís de Moura Bastos em 01 de setembro de 2021, localizado na zona urbana na cidade de Dias d'Ávila na rua Dr Luis de Moura Bastos, sua comunidade escolar é heterogênea, onde se encontra alunos da zona urbana e rural. Após apresentação da proposta do projeto à escola, bom como assinatura do termo de anuência, se deu início ao desenvolvimento através da construção do formulário de inscrição para aqueles alunos que desejassem fazer parte do desenvolvimento.

Mediante ao formulário de inscrição foram selecionados apenas 10 estudantes de diferentes turmas que demonstraram maior interesse em fazer parte do desenvolvimento do projeto, os quais assinaram o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido – TALE e os pais/responsáveis legais assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE.

Os estudantes tiveram que desenvolver 5 atividades como forma de acompanhar o desenvolvimento do estudante no processo de construção do conhecimento investigativo e para análise dos dados, seguindo as orientações do pesquisador, as atividades que desenvolveram foi:

- 1ª atividade: realizar uma pesquisa bibliográfica sobre diferentes formas de construção de hortas residenciais e ciclos biogeoquímicos para entender a relação com as plantas, após a realização dessa pesquisa eles deveriam construir uma tabela associando os tipos de vegetais que poderão ser plantados, de acordo com as condições da residência, e os tipos de solos, tempo de iluminação e tempo de colheita;
- 2ª atividade: realizar um questionário através do Google formulário através da plataforma google classroom acerca dos temas pesquisados;
- 3ª atividade: fazer uma breve descrição de como seria feito o canteiro para construção da horta e listar os materiais reutilizáveis que seriam utilizados na construção de seu canteiro;
- 4ª atividade: Construção do canteiro conforme as orientações, intervenções do pesquisador e em seguida deram início a plantação dos vegetais escolhidos como também teriam que registrar todos os passos que feito desenvolvido durante todas as etapas com fotos (Figura 01)

Figura 01: Horta construída pelos discentes



Fonte: Elaboração própria.

- 5ª atividade: etapa final que era entrega de todos os registros como fotos do início, como local escolhido para o plantio, plantio e germinação da semente.

No entanto, como estavam vivendo um momento de distanciamento social, a horta foi pensada para ser desenvolvida na residência, no qual os estudantes poderiam se sentir em sua zona de conforto e segurança.

RESULTADO E DISCUSSÕES

A construção da horta com os discentes, demonstrou uma excelente prática de ensino e aprendizagem para os alunos que participaram do processo do desenvolvimento, dando continuidade existência a uma atividade investigativa através dos levantamentos de dados importantes a respeito das diferentes formas de construção de hortas (figura 02), ciclos biogeoquímicos em plantas, tipos de vegetais, solos e tempo de iluminação e colheita (figuras 03 e 04).

Figura 02: Hortaliças escolhidas pra plantação: Cenoura e Pepino



Fonte: Elaboração própria.

Figura 03: Preparando o local para o plantio



Fonte: Elaboração própria.

Figura 04: Germinação da semente



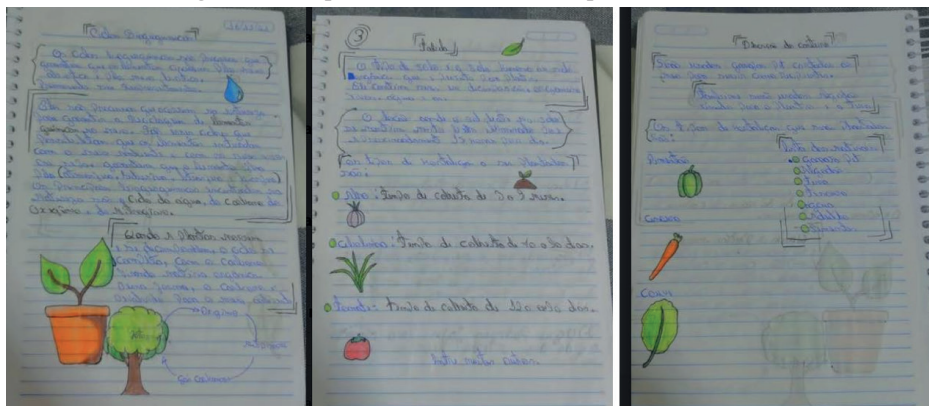
Fonte: Elaboração própria.

Este elo entre a natureza e esses jovens fortaleceu a saúde mental, pois os benefícios trazidos pela implantação dessa horta numa proposta paisagística foi a diminuição do estresse e da ansiedade de estar em casa diminuindo assim os efeitos do isolamento. A construção da horta teve como propósito atender a todos os alunos mesmo aqueles que tinham um espaço pequeno puderam participar sem a necessidade de um espaço grande, através de garrafas pets, além do convívio, manusear sementes, adubos e terra é uma maneira simples de relaxar e ter um momento de tranquilidade.

Um dos principais questionamentos levantados faz referência às seguintes perguntas: “Qual a importância do estudo dos tipos vegetais que poderão ser plantados na residência levantando dados a respeito das características dos solos, tempo de iluminação e colheita?” e; “Neste momento de pandemia, como você acha que a construção de uma horta na sua residência pode lhe ajudar a enfrentar o isolamento social?” além de: “Como você acha que as hortas são importantes para a sociedade?”

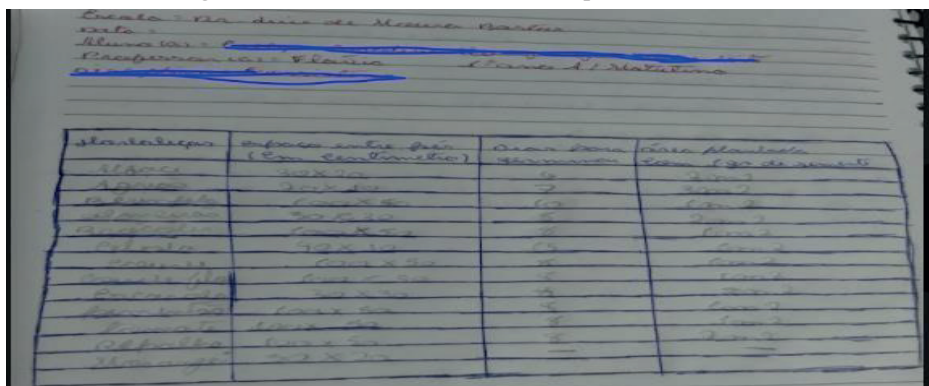
Os dados obtidos foram analisados por meio do acompanhamento das pesquisas e através das fotos tiradas pelos alunos juntamente com a correção das atividades realizadas (Figuras 05 a 08).

Figura 05: Resposta da tabela com exemplos de hortaliças.



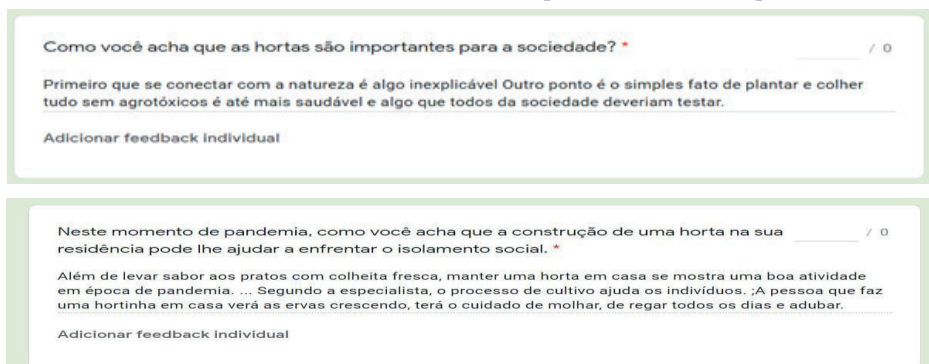
Fonte: Elaboração própria.

Figura 06: Tabela construída com exemplos de hortaliças.



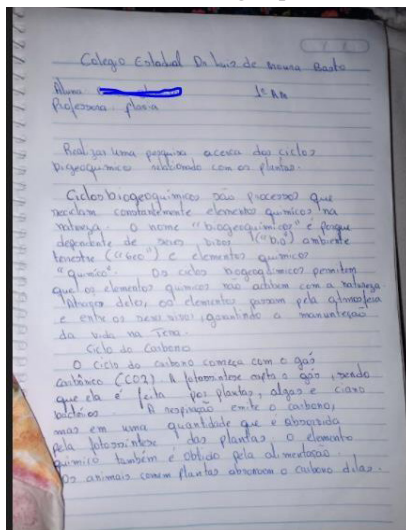
Fonte: Elaboração própria.

Figura 07: Perguntas e respostas do google formulário a respeito dos ciclos biogeoquímicos com relação a construção de hortas destacando a importância da mesma para a sociedade.



Fonte: Elaboração própria.

Figura 08: Pesquisar acerca dos ciclos biogeoquímicos com relação às plantas.



Fonte: Elaboração própria.

Por meio do projeto os alunos juntamente com o professor orientador vivenciaram uma experiência inovadora ressignificando o modo de trabalhar remotamente, no qual foi um grande desafio o processo de desenvolvimento, a vista que os discentes estavam sobre os efeitos estressantes ocasionados por causa da pandemia tais como: depressão, ansiedade, síndrome do pânico e medo da perda dos familiares. Com a iniciativa da criação da horta residencial, ela tornou-se uma ferramenta essencial para minimizar os efeitos deixados pelo isolamento através do caráter paisagístico.

CONSIDERAÇÕES

Pode-se concluir que o processo de implementação das hortas na residência foi designado como um meio de resgate do contato de memórias afetivas e vínculos escolares que foram desconstruídos por causa do período da pandemia, no qual gerou diversas limitações no meio pedagógico de ensino. Entretanto com a construção das hortas verificou-se o despertar do aumento da curiosidade e interesse dos discentes através do manuseio de estratégias interdisciplinares e ferramentas tecnológicas que possibilitaram a aproximação e a criação de novos laços entre a escola, aluno e família com o meio ambiente sem sair de casa, explorando a sua residência, recorrendo a atividade do plantio e desenvolvendo a criatividade do processo de construção além das transformações de valores e memórias afetivas ligadas natureza.

Além disso, o projeto realizado contribuiu para a formação da consciência

na maneira de agir e se relacionar em sociedade, através da adaptação de um novo cenário os alunos tiveram que aprender a utilizar e se familiarizar com as ferramentas tecnológicas disponíveis, encontrando outras formas de se dialogar contribuindo principalmente com ações de fomento na educação ambiental visando a reciclagem com o reaproveitamento de matérias que seriam descartados no cotidiano para o processo de construção das hortas.

Portanto, as atividades realizadas no decorrer das semanas, tiveram um retorno e comprometimento significativo dos alunos mesmo com o cenário de distanciamento social que pode ser designado como a principal limitação encontrada pelos mesmos na realização das atividades. O desenvolvimento do projeto mostrou ser possível a construção de hortas escolares na modalidade remota, nas residências dos estudantes. Além disso, permitiu o desenvolvimento de novas habilidades e competências nos estudantes, que possibilitaram trabalhar os conteúdos de ecologia e meio ambiente, promovendo a autonomia do mesmo no desenvolvimento de atividades escolares de modo mais prazeroso.

Entretanto, o projeto permitiu trabalhar numa perspectiva de investigação científica dentro da nova BNCC, da educação ambiental, que traz bons resultados, uma vez que os estudantes vão ter sua autonomia para desenvolver as atividades em sua residência podendo ser também desenvolvido na escola.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Brasília: DF: **Ministério da Educação**, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/aba-se/fundamental/linguaportuguesa-no-ensino-fundamental-anos-finais-praticas-de-linguagem-objetos-de-conhecimento-e-habilidades>. Acesso em: 23 nov. 2021.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. **Marco de referência de educação alimentar e nutricional para as políticas públicas**. Brasília, DF: MDS, Secretaria Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, 2012. Disponível em: <https://goo.gl/k6Yg6T>. Acesso em: 17 dez. 2021.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Manual operacional para profissionais de saúde e educação: promoção da alimentação saudável nas escolas**. Brasília: Ministério da Saúde, 2008, 157 p.

SANTOS, Lígia Amparo da Silva et al. Educação alimentar e nutricional no contexto da promoção de práticas alimentares saudáveis. **Revista de Nutrição**, [S.L.], v. 18, n. 5, p. 681-692, out. 2005.

TOSCANO, Paula Cristina Mendonça. **Acompanhamento do professor principiante em sala de aula-Estudo de Caso**. Escola Superior de Educação João de Deus. (Mestrado em Ciências da Educação: Especialidade de Supervisão Pedagógica), 2012.

ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO ATRAVÉS DE PRÁTICAS DE SUSTENTABILIDADE: PRODUÇÃO ORGÂNICA E APROVEITAMENTO DE FRUTOS DA REGIÃO DE BIRITINGA – BA

Maria Conceição Marques da Silva Oliveira¹

Helcimar Moura de Jesus²

INTRODUÇÃO

A longa história do ensino de ciências através de investigações é marcada pela confusão entre o significado de ensinar ciência por meio de investigações e sobre sua implementação em sala de aula. Carvalho e colaboradores (2013) revelaram que, o ensino de Ciências por investigação, mais que ensinar conceitos, permite entendimentos sobre processos de construção do conhecimento científico, bem como sobre as formas de realizar investigações e intervenções em situações reais.

Um dos grandes desafios entre crianças e adolescentes tem sido o de que optem por um estilo de vida saudável, que proporcione a formação de hábitos e atitudes, inclusive alimentares. Portanto, adquirir novos e bons hábitos alimentares passa por significativas mudanças desde dimensões biológicas até psicológicas e sociais (WHO, 1995). Dessa forma, nota-se a importância do professor como promotor de interações discursivas que podem produzir engajamento entre os estudantes quando o ensino de ciências ocorre por meio do desenvolvimento de práticas de investigação orientada.

Correlacionar conteúdos com as práticas educativas alimentares podem servir de meio para conscientizar as crianças e adolescentes sobre como e porque se alimentar de forma adequada, além de desenvolver práticas sobre sustentabilidade. A alimentação e a nutrição correspondem a requisitos básicos para a promoção de boas condições de saúde, contribuindo também para o processo de ensino-aprendizagem, visto que, se a criança não ingerir determinados nutrientes, vitaminas e minerais até os 07 anos de idade, seu sistema cognitivo

1 Especialista em Ensino de Ciências para Anos Finais do Ensino Fundamental pelo IFBA e em Gestão e Educação Ambiental. Licenciada em Biologia. Professora na rede municipal no Colégio Municipal de Biritinga E-mail: c.eicamarquesdasilva@hotmail.com.

2 Mestre em Ensino, Filosofia e História das Ciências - UFBA/UEFS. Professor do IFBA Campus de Euclides da Cunha. e-mail: helcimar@ifba.edu.br.

fica comprometido (STORY; MARILYN; SCHWARTZ, 2009).

Assim, conforme reforçado pelo Ministério da Saúde (MS) desde 2006, a realização de ações de saúde direcionadas para crianças e adolescentes deve se constituir como prioridade por todos os setores sociais (BRASIL, 2006).

Esta pesquisa foi desenvolvida no Colégio Municipal de Biritinga, na Bahia, aplicando o ensino de ciências por investigação através da produção orgânica e aproveitamento de frutos da região local. Com isso, buscou-se incentivar os alunos à práticas sustentáveis de produção e consumo através dos conhecimentos que eles já tinham e os que adquiriram em sala de aula sobre produção orgânica e carências nutricionais, favorecendo tanto aquisição de novos hábitos alimentares saudáveis quanto uma possível fonte de renda por meio da agricultura familiar. Demonstrando que o ambiente escolar representa um espaço adequado para a realização de práticas educativas alimentares.

REFERENCIAL TEÓRICO

Em pleno século XXI ainda existem professores que acreditam que basta dominar o conteúdo conceitual para promover a aprendizagem satisfatória. De acordo com Pozo e Crespo (2009), essa concepção não permite ao aluno aprender a Ciência que lhe é ensinada, uma vez que, o caráter dinâmico e processual dos saberes científico é silenciado. Assim, o ensino de Ciências por investigação possibilita ensinar Ciências sob três dimensões: ensinar Ciências, fazer Ciências e aprender sobre Ciências.

Para Carvalho e colaboradores (2013) o ensino de ciências por investigação é uma abordagem que possibilita condições para desenvolver as habilidades e compreensões dos alunos sobre sua realidade e, ao mesmo tempo, proporcionar o aprendizado de conteúdos científicos através de atividades práticas investigativas. Diante dos desafios entre crianças e adolescentes de desenvolverem hábitos alimentares saudáveis e atitudes sustentáveis, a produção de uma horta, seja na escola ou na própria casa, funciona como um ótimo recurso didático investigativo, pois apresenta a origem dos alimentos, possibilita a atividade na prática e incentiva a cuidar da natureza.

Baseados nos estudos de Carvalho e colaboradores (1998) deve-se trabalhar os conteúdos científicos em sala de aula em forma de problemas que considerem procedimentos como: Testes de hipóteses, controle de variáveis, observação de evidência, sistematização e socialização de resultados coletivamente. Em outras palavras, implica trabalhar o ensino de Ciências por investigação, que se constitui em uma perspectiva capaz de tornar o conteúdo mais interessante ao passo que permite ao aluno aprender Ciências por meio das suas próprias ações criativas.

O ambiente escolar representa um espaço adequado para a realização de

práticas educativas alimentares por reunir diariamente educadores, educandos, merendeiras, porteiros, pais, mães, avós, entre outros sujeitos. A socialização e difusão do conhecimento científico entre a comunidade escolar e seus familiares potencializa a transformação social incorporando práticas sustentáveis de produção de alimentos, além de possibilitar a implantação de micro cooperativas na expansão do comércio local (STORY et al., 2019).

Dessa forma, segundo Vale, Kerr e Bosi (2011), a escola além de assumir a responsabilidade pela educação e fornecer parte da alimentação diária, influencia diretamente os educandos no alcance da autonomia, construção de valores pessoais, crenças, conceitos e maneiras de conhecer o mundo. Assim, o ensino de Ciências por investigação, mais que ensinar conceitos, permite entendimentos sobre processos de construção do conhecimento científico, bem como sobre as formas de realizar investigações e intervenções em situações reais.

São diversos benefícios que essa prática pode proporcionar. Através da horta escolar é possível trabalhar a realidade e aproximar os alunos de questões que fazem parte do meio social, como a preocupação com os recursos naturais, além de poder ser uma fonte tanto de alimentação quanto de renda para sua família, relacionando o conhecimento científico com o cotidiano do aluno; despertando o interesse e a curiosidade dos alunos, possibilitando a atividade por investigação.

Conforme Zancul e Fabbro (2007) o cultivo de alimentos orgânicos é uma técnica bastante conhecida, mas este sistema de produção ainda é pouco utilizado. A construção e disseminação de hortas orgânicas sustentáveis na região de Biritinga-BA é uma ação muito importante, pois pode proporcionar tanto novos hábitos alimentares saudáveis como uma nova fonte de renda para pequenos produtores rurais, uma vez que essas práticas transcendem os muros das escolas e atinge toda comunidade ao disseminar a metodologia do sistema orgânico de produção com os frutos da própria região.

Segundo dados coletados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), até o ano de 2018, o salário médio mensal dos trabalhadores formais era de apenas 1,8 salário mínimo, sendo que apenas 6,9% de toda população é considerada como população ocupada pelo IBGE e o percentual da população com rendimento nominal mensal per capita de até 1/2 salário mínimo corresponde a 55,4%. Segundo dados do Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Biritinga, mais de 52% da população é constituída de trabalhadores rurais (IBGE, 2021).

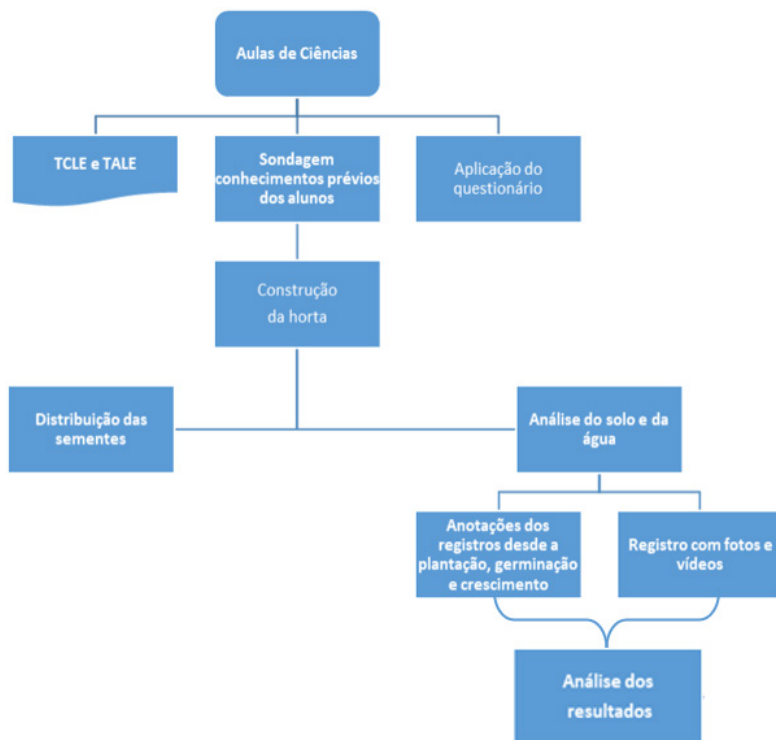
Diante do contexto socioeconômico da maioria dos alunos de Biritinga, oriundos do campo e muitos têm a merenda escolar como principal refeição do dia, é necessário a conscientização dos mesmos para desenvolver um trabalho digno e rentável que possa permitir a estadia no campo, para aqueles que desejam permanecer, com uma visão diferenciada.

Sendo um dos caminhos para o professor conseguir em sua práxis “tornar o conteúdo mais interessante por trazê-lo para mais perto do universo cognitivo não só do aluno, mas do próprio homem, que antes de conhecer cientificamente, constrói historicamente o que conhece” (CASTRO, 2016). Surge, portanto, a necessidade de práticas investigativas no ensino de ciências sobre o tema em questão onde serão discutidas ações locais sustentáveis; priorizando qualidade vida, saúde e preservação do meio ambiente, além de se tornar uma fonte de renda para as famílias.

PERCURSO METODOLÓGICO E ANÁLISE DE DADOS

Esta pesquisa qualifica-se como uma pesquisa aplicada, quantitativa e exploratória, realizada através de estudo de caso, desenvolvido com os alunos do 7º ano do ensino fundamental II do Colégio Municipal de Biritinga, Bahia. Esse tipo de pesquisa proporciona maior familiaridade com o problema, tornando-o explícito ou construindo hipóteses sobre ele através, principalmente, de levantamento bibliográfico, além de utilizar o conhecimento prévio dos alunos para resolver problemas. A figura 01 apresenta o fluxograma com as etapas da metodologia.

Figura 01: Fluxograma das principais etapas da metodologia



Fonte: Elaboração própria.

A pesquisa foi dividida em oito etapas:

1ª Etapa (TCLE e TALE): Durante a aula foi explicado aos alunos sobre os objetivos desta pesquisa, a não obrigatoriedade de participação, bem como ressaltado que não sofrerá penalidade alguma o estudante que, porventura, não quiser participar da pesquisa. Em seguida, é enviado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) para serem assinados pelos pais ou responsável e pelo estudante, respectivamente.

2ª etapa: Após a devolução dos TCLE e do TALE dos estudantes que optaram por participar da pesquisa, foram ministradas nas aulas de ciências os assuntos “Nutrientes presentes no alimento” e “Vida e saúde”. E foram realizadas discussões e reflexões, sobre as informações dos alunos acerca de produção orgânica.

3ª etapa: Foi explicada aos estudantes a importância do ensino de ciências por investigação, ensino que pode ser implementado por meio de atividades nas quais os alunos investigam um problema proposto e tentam buscar hipóteses, soluções e considerações para respondê-lo. Em nosso caso, a prática investigativa foi a produção da horta orgânica. Os critérios para escolha dos tipos de sementes foram o tempo de colheita e os mais cultivados na região. Todas as sementes foram disponibilizadas pela professora de ciências da turma, frutos de doações, sendo que cada aluno ficou responsável por dois ou três tipos de sementes.

4ª etapa (Construção da horta): Foi feito um estudo de investigação sobre a importância da qualidade do solo e suas características físico-química que influenciam diretamente no seu potencial para plantio. Os alunos utilizaram como adubo orgânico na horta produtos da compostagem produzida nas suas próprias residências, conforme ensinado na aula de ciências, associando a qualidade do solo com a colheita de um determinado produto.

5ª Etapa: Foi discutido sobre a qualidade e quantidade da água disponível no município para ser utilizada no cultivo da horta tanto para irrigação quanto para a lavagem das hortaliças destinadas ao consumo próprio ou até mesmo na comercialização. Os alunos compreenderam o porque dos parâmetros de análise da qualidade da água de Biritinga está condizentes com os parâmetros estabelecidos para águas doces de classe 1 e 2, conforme o sistema de classificação das águas doces superficiais brasileiras CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente), resolução CONAMA 357/05 e 430/12.

6ª Etapa: Foi solicitado aos alunos o registro de todas as fases da produção orgânica através de anotações, fotos e vídeos. Toda semana, esses registros são apresentados nas aulas de ciências para acompanhamento da evolução do plantio.

7ª Etapa: Foi aplicado um questionário com perguntas abertas e fechadas sobre atividades por investigação associadas aos hábitos alimentares saudáveis,

carências nutricionais, compostagem, qualidade do solo e da água, produção orgânica, frutos da região e dos benefícios dos solos férteis da região de Biritinga.

8ª Etapa (Análise dos resultados): as respostas do questionário aplicado aos alunos foram quantificadas e reproduzidas através de porcentagem (%), gráficos e transcrição de respostas.

RESULTADO E DISCUSSÕES

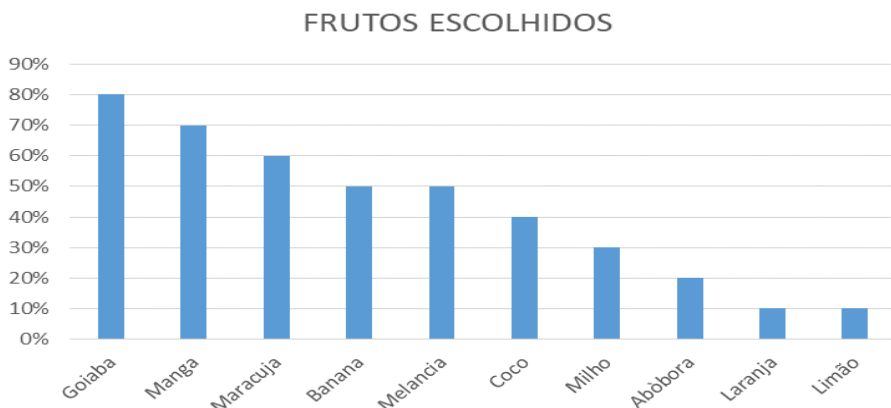
Mediante os dados construídos das práticas investigativas do ensino de ciências através da produção de hortas orgânicas com frutos da região de Biritinga-Ba com os alunos do 7º ano do ensino fundamental II do Colégio Municipal de Biritinga, os resultados desta pesquisa demonstram que o ambiente escolar representa um espaço adequado para a realização de práticas educativas que desperta e mantém o interesse dos estudantes, envolvendo-os em investigações científicas, de modo a desenvolver habilidades e nutrir a capacidade de resolver problemas e compreender conceitos básicos.

Desta forma, as práticas investigativas no ensino de ciências através da produção de hortas orgânicas conseguiu relacionar o conhecimento científico com o cotidiano do aluno, despertando interesses e curiosidades fundamentais para o ensino-aprendizagem.

Os registros de gravação de áudio e vídeo da horta foram apresentados nas aulas de ciências para acompanhamento da evolução do plantio e foram importantes para estabelecer interações entre o professor e os alunos durante a aplicação do projeto. Também foi observado as emoções e sentimentos que são importantes no desenvolvimento da atividade, pois essas experiências não dependem de processos separados particulares, mas são sempre conduzidas pelo objeto direção e os resultados das atividades das quais eles fazem parte. Assim, foi compartilhado com toda turma as informações, conhecimentos, experiências e as dúvidas que ocorreram durante o processo de germinação e crescimento.

Ao final do desenvolvimento da investigação científica foi aplicado o questionário on-line, realizado através do Formulário Google, também conhecido como Google Forms. A elaboração dessa plataforma gerou um link que foi enviado a todos os participantes da pesquisa via WhatsApp. A figura 02 apresenta os frutos mais cultivados na região de Biritinga listados pelos alunos, sendo que cada aluno citou pelo menos dois frutos.

Figura 02: Frutos da região de Biritinga/BA mais citados pelos alunos do 7º ano do ensino fundamental II do Colégio Municipal da cidade.



Fonte: Elaboração própria.

Após citar os frutos mais cultivados na região, foi questionado quais benefícios (nutricionais, econômicos e de desenvolvimento sustentável) de se cultivar produtos orgânicos e seus impactos na qualidade de vida. Os alunos demonstraram ter compreendido os benefícios desse cultivo e sua relação de causa e efeito na vida das pessoas, conforme as falas transcritas abaixo.

É rico em vitaminas contendo todos os tipos necessários de uma alimentação, além de ser mais saboroso e nutritivo, e livre de contaminação química, melhora a qualidade de vida das pessoas que fazem uso da alimentação orgânica. Além de reduzir as despesas com os produtos químicos industrializados, passando a utilizar o sintético natural, no desenvolvimento no cultivo natural orgânicos com menos impactos no meio ambiente e com mais qualidades de vida dos seres vivos (Relato de aluno).

É importante alimentar a folha, porque ela também é rica em fonte de vitaminas A, C e de sais minerais e contém enxofre, fósforo, ferro e cálcio et (Relato de aluno).

As atividades desenvolvidas nesse projeto sobre a Horta iniciou-se a partir da apresentação do tema norteador, seguindo com diálogos de questionamentos e estabelecendo discussões entre os alunos, o que possibilitou um ambiente de compartilhamento de ideias e conceitos. Nas discussões em sala, as argumentações dos alunos - depois da abordagem do ensino por investigação acerca da produção orgânica - demonstravam compreender a importância dos nutrientes presentes no alimento e a correlação com o tema Vida e Saúde.

Devido ao tempo de execução do projeto, não foi possível alcançar a fase de colheita da horta orgânica que os alunos fizeram em suas residências (Figura 03).

Figura 03: Horta orgânica produzida pelos alunos na sua residência.



Fonte: Elaboração própria.

No entanto, foi possível explorar nossos conteúdos de ciências mesmo nesse estágio inicial. Essas hortas devem ser reconhecidas pela escola como uma estratégia pedagógica de promoção da saúde e da educação efetiva que possibilitam um aprendizado significativo sobre temas como sistemas alimentares, alimentação saudável, ecologia e cultura regional.

O ensino de ciências por investigação permitiu aos alunos a visualização de forma simples, didática e ao mesmo tempo científica, de que é possível ter um cultivo orgânico sustentável e lucrativo em suas propriedades.

O processo de investigação realizado possibilitou comparar as propostas teóricas envolvidas na pesquisa com a realidade concreta vivenciada por esses alunos. Eles desenvolveram habilidades de construção do pensamento científico e da criticidade, a partir da troca de conhecimentos.

Esses resultados reforçam que o ensino de ciências através de projetos investigativos pode ajudar consideravelmente no processo de articulação, explorando as informações científicas presentes no cotidiano do aluno e/ou divulgadas pelos meios de comunicação através de uma análise crítica e reflexiva, oferecendo aos alunos a oportunidade da construção de uma postura de ressignificação do conhecimento científico de modo a retirá-los da posição de meros e ingênuos receptores de informações e transformá-los em cidadãos capazes de apropriar-se do conhecimento científico.

Muitos foram os limites e desafios postos para que esta proposta pudesse ocorrer de forma satisfatória. A esse respeito, podem ser feitas reflexões, algumas das quais, pertinentes aos problemas existentes para a implementação dos temas transversais de um modo geral.

A questão que abordou sobre alimentação adequada, como aquela que inclui todos os nutrientes necessários para o funcionamento do corpo, apresentou uma reflexão sobre o aumento do consumo de produtos industrializados e de defensivos agrícolas. Também destacou-se que a preocupação com a qualidade dos alimentos tem sido tema de discussão em todo mundo.

Os alunos concluíram que os alimentos orgânicos têm sido um novo padrão de consumo em todo mundo, destacando a importância do consumo de alimentos orgânicos, como a produção orgânica cuida do ambiente de cultivo para evitar problemas com pragas e doenças sem o uso de materiais produzidos artificialmente e citando quais práticas são comuns no processo de plantio dos produtos orgânicos, conforme algumas falas transcritas abaixo:

São alimentos produzidos pela agricultura familiar, biológica e orgânica promovendo a qualidade de vida com os cuidados de proteção do meio ambiente (Relato de aluno).

Através de adubo orgânicos, onde os produtores buscam o equilíbrio do ambiente para desenvolver as hortaliças mais resistentes às doenças e pragas, com técnicas caseiras naturais e o uso de adubo de vegetais verdes (Relato de aluno).

E o rodízio de cultivos e diversificação de vegetais nas hortas cultivadas (Relato de aluno).

A partir das discussões e reflexões sobre a produção orgânica analisadas, através do questionário, demonstrou-se que os alunos compreenderam a importância de hábitos alimentares saudáveis, carências nutricionais, compostagem, qualidade do solo e da água, produção orgânica, conhecimento dos frutos cultivados na região de Biritinga e dos benefícios de seus solos férteis, como também, a perspectiva de aproveitar esses frutos locais, produzindo em suas residências tanto para consumo próprio como possível fonte de renda.

É importante ressaltar que o professor deve ter habilidade de sustentar uma discussão, dando oportunidade para os alunos argumentarem, estar atento às respostas e argumentações e transformar a linguagem cotidiana dos alunos em linguagem científica. Diante desse contexto, os alunos foram instigados a refletir e pensar em suas próprias ações e práticas. O debate foi construído de forma compartilhada, a partir de informações e experiências de cada um dos envolvidos, alunos e professor.

Um dos desafios desse processo investigativo é que o ensino não se limita apenas a reforçar o uso de atividades experimentais, posto que não se trata apenas de objetos e fenômenos observáveis. Portanto, buscamos aliar teoria e prática, de modo que ocorresse a valorização dos conhecimentos trazidos pelos alunos, a fim de possibilitar o desenvolvimento de sua autonomia e da capacidade de tomar decisões, de avaliar e de resolver problemas, apropriando-se de conceitos e teorias das ciências. Os alunos, inseridos nos processos investigativos, envolveram-se na própria atividade, construíram questões, elaboraram hipóteses, analisaram evidências, tiraram conclusões e comunicaram resultados.

CONSIDERAÇÕES

Durante as aulas de ciências foi abordado sobre as características físico-químicas do solo de Biritinga, o que lhe confere grande potencial para o plantio, e da quantidade de nascentes e presença de lençol freático, tornando-a um exemplo de potencial para o desenvolvimento sustentável evidenciando suas possibilidades de exploração econômica.

A pesquisa utilizou o ensino de ciências por investigação no eixo Vida e Ambiente para produzir e aumentar o consumo de produtos orgânicos e aproveitamento de frutos da região Biritinga-BA, visando tanto o desenvolvimento do ensino de ciências no nível fundamental quanto a aquisição de hábitos alimentares saudáveis, a geração de renda econômica e expansão comercial entre os municípios que estão localizados na microrregião, além de resgatar a autoestima da população e o progresso.

A prática investigativa ou atividade experimental é o tipo de atividade que favorece o processo de ensino atividade, pois aproxima o cotidiano do aluno a investigação científica. O ensino de Ciências por investigação apresenta os conteúdos por meio de problemas em que os alunos são chamados a resolvê-los de forma ativa. Assim, pretende-se tornar um hábito a prática de produção orgânica com os frutos da região, visto que, a população local não foi educada para fazer essa prática em seu cotidiano e enxerga esse ato sem muita relevância.

Foi explicado aos estudantes a importância do ensino de ciências por investigação, ensino que pode ser implementado por meio de atividades nas quais os alunos investigam um problema proposto e tentam buscar hipóteses, soluções e considerações para respondê-lo. Em nosso caso, a prática investigativa foi a produção da horta orgânica, o que suscitou uma discussão sobre plantas medicinais e quais os benefícios nutricionais as hortaliças que eles estão cultivando apresentam.

Os resultados demonstraram que o ensino de ciências através de projetos investigativos pode ajudar consideravelmente nesse processo de articulação, explorando as informações científicas presentes no cotidiano do aluno e/ou divulgadas pelos meios de comunicação através de uma análise crítica e reflexiva, oferecendo aos alunos a oportunidade da construção de uma postura de ressignificação do conhecimento científico de modo a retirá-los da posição de meros e ingênuos receptores de informações e transformá-los em cidadãos capazes de apropriar-se do conhecimento científico.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde (MS). Escolas promotoras de saúde: experiências do Brasil. Brasília: MS; 2006. (Série Promoção da Saúde, v. 6).

CASTRO, R. S. de. **Investigando as contribuições da epistemologia e da História da Ciência no ensino de Ciências:** de volta ao passado. 1 ed. São Paulo: Escrituras editora, 2016.

CARVALHO, A. M. P. de; VANNUCCHI, A. I.; BARROS, M. A.; GONÇALVES, M. E. R.; REY, R. C. de. **Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico.** São Paulo: Scipione, 1998.

CARVALHO, A. M. P. et al. **Ensino de Ciências por Investigação:** condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Biritinga/BA.** 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/biritinga/panorama>. Acesso em: 10 jul. 2023.

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

STORY, M.; MARILYN, S.; SCHWARTZ, M.S. Schools and Obesity Prevention: Creating School Environments and Policies to Promote Healthy Eating and Physical Activity. **Milbank Q**, 2009; n. 87, v. 1, p. 71-100. STRB. Disponível em <https://www.guiamais.com.br/biritinga-ba/sindicatos-efederacoes/sindicatos-e-federacoes/2283707531-6601285/sindicato-dos-servidoresmunicipais-biritinga> Acessado em 01 jul. 2022.

VALE, A.M.O; KERR, L.R.S.; BOSI, M.L.M. Comportamentos de risco para transtornos do comportamento alimentar entre adolescentes do sexo feminino de diferentes estratos sociais do Nordeste do Brasil. **Ciência e Saúde Coletiva**, 2011, n. 16, v. 1, p. 121-132.

World Health Organization (WHO). **Physical status:** use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. Geneva: WHO; 1995. (WHO Technical Report Series, 834).

ZANCUL, M.S.; FABBRO, A. L. D. Escolhas alimentares e estado nutricional de adolescentes em escolas de ensino fundamental. **Alim Nutr**, 2007, v. 18, n. 3, p. 253-259.

RESÍDUOS SÓLIDOS: UMA QUESTÃO SÓCIO-AMBIENTAL E O PAPEL DA ESCOLA

Cláudia Falcão Brito¹

Leila Thaise S. de Oliveira Santos²

INTRODUÇÃO

A escola é socialmente um veículo de comunicação importantíssimo, que pode atuar com organização e compromisso na sociedade de modo geral, e de conscientização das questões socioambientais, servindo como ferramenta para, discussão, reflexão sobre a problemática Meio Ambiente.

Esta pesquisa nos leva à reflexão sobre os problemas ambientais que a sociedade moderna tem enfrentado, sendo um deles, a quantidade de resíduos sólidos que são descartados em locais inadequados e as formas de reutilização desses resíduos e as necessidades das práticas educativas direcionadas para a interpretação da realidade social, dos direitos e compromisso coletivo ambiental da sociedade. Desenvolver e aplicar a interdisciplinaridade para as modalidades do Ensino Fundamental e Ensino Médio, sobre o que significa educação ambiental para a comunidade escolar tem sido estratégias utilizadas para diminuir os impactos ambientais.

A principal meta dessa proposta pedagógica significativa é levar o aluno e a comunidade escolar a refletir, se sensibilizar, se posicionar através de estudo, com proposta investigativa tanto no espaço escolar como além dele. É relevante trabalhar na escola, essa temática, contribuindo para que os estudantes desenvolvam o senso do cuidado, da responsabilidade, consigo mesmo e com o próximo, resultando na construção de valores e desenvolvendo habilidades.

Com a eclosão da Segunda Guerra Mundial (1939-1945) e a expansão do capitalismo, as pessoas passaram a consumir de forma exacerbada, em decorrência disso, gerou um descontrole que vai da produção, destinação culminando no

1 Química, Matemática, Especialista em Ensino de Ciências para Anos Finais do Ensino Fundamental pelo IFBA. Ensino de Química, formação em Tecnologias Emergentes à Serviço da Aprendizagem, professora da rede Estadual de Contagem-MG.

2 Bióloga, Mestre em ciências ambientais com ênfase em Geoquímica e Geotecnologias, Doutora em Biotecnologia com ênfase em recursos genéticos é biorremediação, Especialista em educação inclusiva e em Socioeducação, Analista de perfil comportamental e Coach integral sistêmica.

acúmulo de resíduos uma vez que, o manejo e descarte adequado não foi na mesma proporção. No município de Contagem- MG, todos os dias, são coletados em média 500 toneladas de resíduos sólidos conforme informações da Prefeitura de Contagem (CONTAGEM, 2012). O resultado disso advém do consumo maior de alimentos, decorrente da pandemia do Coronavírus iniciada em março de 2020, motivado pelo fato das pessoas passarem a maior parte do tempo em casa.

A política de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do Município de Contagem - MG realiza trabalho de coleta, gerenciamento, processamento, tratamento e disposição final dos resíduos, conforme Lei Complementar nº 188, de 30 de dezembro de 2014. Dispõe sobre a política e as diretrizes da Limpeza no Município de Contagem, mas não tem sido o suficiente para que se mantenha o controle sobre o acúmulo de lixo. A sociedade precisa repensar essa atitude, gerada pela insensibilidade e até mesmo falta de conhecimento quanto aos problemas atuais e os que ainda podem ser gerados, comprometendo o planeta.

Assim se faz necessário além da mudança de comportamento das pessoas, ações para implementação de políticas públicas que possam reaproveitar os resíduos sólidos e em decorrência, a redução dos mesmos nos aterros sanitários ou lixões, locais de maior passivo ambiental. Diante desse contexto, a escola, enquanto espaço de formação do sujeito, objetiva garantir que o aluno se apodere da construção do conhecimento, que desenvolva habilidades e se integre na sociedade dentro do processo de conscientização, formação e evolução, desenvolvendo plenamente a cidadania.

RESÍDUOS SÓLIDOS E DESAFIOS ATUAIS

O problema com o lixo vem se tornando crítico, se agravando em todas as cidades do Brasil e do mundo, principalmente nos grandes centros urbanos. O acúmulo de lixo pode levar 1000 anos para sua decomposição, colocando a vida de toda biodiversidade em risco além de consequências direta e irreversíveis para a saúde humana (RODRIGUES, 1998).

Quase metade dos municípios brasileiros (49,9%) pesquisados, ainda despeja resíduos em lixões – depósitos irregulares e ilegais. Além disso, 17,8 milhões de brasileiros não têm coleta de lixo nas casas e apenas 3,85% dos resíduos são reciclados. Os dados fazem parte do Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana (ISLU), elaborado pelo Sindicato Nacional das Empresas de Limpeza Urbana (Selurb), em parceria com a consultoria PWC Brasil. O estudo revela que, uma década depois da promulgação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), o país ainda mostra alto índice de destinação incorreta do lixo, com taxa mínima de reciclagem. Apenas 41,5% das prefeituras adotam algum sistema de custeio individualizado, seja por taxa ou tarifa, para remunerar os

serviços de manejo de resíduos sólidos, medida prevista na PNRS (ABNT, 2011).

A pesquisa também teve como base dados do Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR) relativos ao Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) de 2018. Dos 5.570 municípios brasileiros, apenas 3.468 enviaram informações dentro do prazo fixado pelo Ministério do Meio Ambiente. Desses, foram elegíveis para participar do estudo 3.313 cidades, que estavam com todos os dados solicitados (ABRELPE, 2015).

A escola é um espaço que abre possibilidade de posicionar os alunos, abrangendo suas famílias, com mais consciência sobre as ideias e reflexões sobre o Meio Ambiente, além de valorizar o pensamento do aluno enquanto cidadão, contribuindo para o desenvolvimento crítico em torno da realidade da vida cotidiana. É relevante educar a sociedade para despertar consciência sobre os problemas decorrentes da geração de resíduos (lixo), fazendo com que novas atitudes surjam e se convertam em ações positivas para o trato com Meio Ambiente (GANDRA, 2020, n.p).

Repensando a situação vivenciada pela sociedade a ideia é fomentar uma discussão para a formação: que cidadão a escola deseja formar? Quais seriam as estratégias aplicadas para que, durante a sua vida, o aluno possa assumir atitudes mais conscientes em relação a ele e ao próximo? Esses questionamentos remetem a sociedade como um todo, a fim de que tenha um posicionamento frente aos problemas gerados parcialmente pelo descuido e descaso. Na vida contemporânea, a humanidade tem se distanciado do mundo natural, tendo uma postura prejudicial ao meio ambiente, resultando em desarmonia com a natureza, sendo que a capacidade de resiliência não é no mesmo ritmo da destruição.

A Educação Ambiental vem sendo considerada interdisciplinar, orientada para a resolução de problemas locais. É participativa, comunitária, criativa e valoriza a ação. É transformadora de valores e atitudes através da construção de novos hábitos e conhecimentos, conscientizadora para as relações integradas entre ser humano, sociedade, natureza objetivando o equilíbrio local e global, melhorando a qualidade de todos os níveis de vida (GUIMARÃES, 2005, p. 17).

Se tratando de Educação Ambiental, o professor deve aplicar a prática pedagógica voltada a assimilação, focado na integração aluno/meio ambiente, levando o mesmo a reflexão, o homem não é apenas parte do mundo natural e sim está inserido no ecossistema, com o objetivo de uma formação de qualidade que propicie no aluno uma visão transformadora com a finalidade de uma harmonia sócio ambiental através de planejamento necessário para o alcance da proposta inserida nos currículos pedagógicos.

Nesse contexto a prática pedagógica quanto escola, deve implementar ações fomentada em metodologia participativa que conduza o aluno a reflexão,

vivência e experimentação para desenvolver, acompanhar e assumir de forma consciente e permanente a educação ambiental, envolvendo a comunidade local, do qual está inserido, desenvolvendo soluções para os problemas atuais e na construção de um futuro desejado por todos.

Assim, a proposta interdisciplinar tem como propósito alcançar o conhecimento, através de trabalho conjunto com os professores das diferentes áreas, isto deve resultar no aprimoramento da Educação Ambiental na escola. Diante dessa realidade, é fundamental um olhar crítico perante os valores, princípios e comportamentos humanistas, frente às relações entre homens e meio ambiente, a partir dessas mudanças o homem agirá de forma coletiva e menos individualista.

UM POUCO DA HISTÓRIA DO LIXO E A SOCIEDADE

Na Europa, em muitas cidades de Edimburgo a Faenza, os moradores tinham permissão para jogar pela janela baldes de água suja, desde que gritassem antes, para alertar quem passava. Tudo evolui, muda, também os usos e costumes com o trato dos resíduos produzidos pela sociedade, evidente que não desconsideramos o que é lixo para uma cultura, pode não ser para outra, por exemplo, na China tradicional antiga todo o papel escrito era considerado de grande valor, mesmo um pedaço, não deveria ser jogado fora e sim queimado ritualisticamente com respeito (IPEA, 2012).

Pessoas que praticavam atividades consideradas sujas, açougueiros, peixeiros, fabricante de vela que naquele tempo usavam sebo de animais, ferreiros entre outros eram levados a mudarem-se para a periferia das cidades, para que seus resíduos produzidos não afetassem com mal cheiro e atividades ruidosas os moradores das cidades. Em Siena para controle e descarte do lixo a cidade contratava porcos, na Bolonha foi regulamentado por uma série de leis, no século XIII até o século XVI, na cidade de Bordeaux o lixo era colocado fora dos portões da cidade, o acúmulo era tanto que se formaram grandes montes que além dos problemas sanitários representavam risco a segurança da cidade, uma vez que através destas pilhas de lixo tinham acesso facilitado e a possibilidade de escalar as muralhas eram eminentes (BRASIL, 2011).

Na idade média preocupação com higiene urbana teve lugar, inclusive com coleta seletiva, mas em 1500 começou o declínio com esta preocupação o que se acentuou rapidamente depois de 1800, onde se registra o crescimento das primeiras cidades industriais. Na cidade de Detroit, meados do século XX, na fábrica de automóveis os operários produziam tanto lixo que se acumulava, com os papéis que embrulhavam seus sanduíches, que a fábrica resolveu juntar e vender estes resíduos para reciclagem. Ideias como esta que no nosso tempo são usadas como preocupação com meio ambiente, encontravam lugar em épocas passadas

movidas por motivo diferente. Interessante registrar, também, que em 1767 foi apresentada sugestão, em Paris, de utilização de três caixas de coleta nas ruas para os diferentes resíduos, em 1895 em Nova York foi novamente apresentada a ideia, mas não foi adotada apesar de ter sentido (RODRIGUES, 1998).

Ao observarmos a evolução das sociedades podemos ver que houve grandes mudanças nas formas de descarte, e não poderia ser diferente, os números impressionam pelo volume, são coletados em média por mês 290,0 mil toneladas oriundas somente da coleta comum, sem contar os recicláveis e o lixo hospitalar. Os regulamentos e normas se tornaram cada vez mais rígidos e exigentes, à medida que cresce o volume de resíduos produzido pelas sociedades com aumento do consumo e o populacional (SÃO PAULO, 2023).

Nesse sentido deve-se considerar que, quanto maior desperdício mais se compra e mais geramos resíduos sólidos, nesse descontrole é relevante avaliar e repensar a responsabilidade de cada um, enquanto habitantes de uma sociedade em desequilíbrio, avaliando o que deseja, e espera a sociedade para um futuro próximo. A Revista Galileu, edição 22 de 2013, nos trouxe dados interessantes a considerar, sobre a problemática do lixo.

A cada ano, 1,3 bilhões de toneladas de lixo são produzidas em cidades do mundo todo. Essa quantidade ainda deve dobrar. De acordo com o Programa da ONU para o Meio Ambiente (Pnuma), em 2025 o número chegará aos 2,2 bilhões, colocando-nos em uma espécie de crise global de lixo em que o principal vilão é a má gestão por parte dos governos. Os resultados mostram que, embora a quantidade de lixo levada para aterros sanitários tenha crescido 120% nos últimos anos, a maior parte ainda é despejada nos lixões e aterros controlados, gerando problemas de saúde pública e poluição atmosférica até questões de transporte (DEL RIO, 1999, p. 10).

Nos centros urbanos, há um acúmulo muito grande de lixo, desde os resíduos produzidos nos lares, também, os eletrônicos como pilhas, baterias, peças de equipamentos em geral etc., sendo que a maioria desse lixo é gerado pelo desperdício de alimentos, causando um impacto ambiental. Segundo dados da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO, 2021) para a Agricultura e Alimentação (FAO) revelam que, por ano, um terço dos alimentos produzidos em todo o mundo não é consumido pela população, sendo que parte desses alimentos advém dos restaurantes, residências, são desperdiçados sem destino adequado, representa 1,3 bilhões de toneladas, em valor monetário essa quantia representa aproximadamente de US\$ 1,0 trilhão.

COMO SURTIU A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A Educação Ambiental surgiu frente aos problemas de degradação ambiental, como: desmatamento, poluição e falta de água, ocorrendo a perda de

fertilidade do solo, entre outros. Nos anos 70, a Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO) se reuniram para discutir essa problemática, que já estava prejudicando de forma drástica a vida na Terra, para desenvolverem ações em prol da preservação ambiental (KANASHIRO, 2003).

Foram declarados na Conferência de Tbilisi, os princípios da Educação Ambiental (EA) e os elementos fundamentais para o desenvolvimento sustentável (DS), além da necessidade de considerar os aspectos sociais do meio ambiente e as suas relações entre a economia, o ambiente e o desenvolvimento; a adoção das perspectivas locais e globais; a promoção da solidariedade internacional, entre outros (SAUVÉ, 1994).

Logo o Brasil deu demonstrações de preocupação também, o Ministério do Meio Ambiente ampliou metas a partir da lei nº 9.795/99, que define a Política Nacional de Educação Ambiental, criou a Diretoria de Educação Ambiental (MMA) junto ao Órgão Gestor e Política Nacional de Educação Ambiental - PNEA e tem a coordenação a cargo do Órgão Gestor, Ministérios do Meio Ambiente e da Educação.

São atribuições do Órgão Gestor: I. definição de diretrizes para implementação em âmbito nacional; II - articulação, coordenação e supervisão de planos, programas e projetos na área de educação ambiental, em âmbito nacional; III - participação na negociação de financiamentos a planos, programas e projetos na área de educação ambiental;

Muito se debateu, desde então, sobre as questões ambientais pela qual o País considerou que as medidas propostas para preservar o meio ambiente eram dirigidas pelos países capitalistas com a intenção de limitar o desenvolvimento do Terceiro Mundo, um erro, pois pode-se perceber que essa posição costuma ser defendida com interesses capitalistas e acreditam que só através da industrialização há possibilidade de crescimento e lucros (SILVA, 2007, n.p).

Antes da revolução industrial, os trabalhadores produziam a matéria prima de maneira artesanal, com a revolução, as indústrias substituíram a mão de obra pelas máquinas, resultando em uma produção em larga escala, gerando emprego e urbanização, o que motivou a geração de resíduos sólidos e conseqüentemente degradação ambiental, ameaçando a vida e o mundo.

O PAPEL DA ESCOLA NESTE PROCESSO

Diante das informações e citações que pode-se facilmente encontrar nos mais variados artigos e revistas especializadas, que têm se debruçado sobre este tema, não é difícil concluir que uma única saída se apresenta, somente através da conscientização e da educação, podemos reverter este quadro caótico, daí a

importância do papel da escola.

A escola através da educação, como ferramenta de difusão do conhecimento, não poderá se omitir com as questões ambientais, pelo próprio papel que desempenha na sociedade, o de preparar o educando para o convívio social, através do conhecimento e também incentivando ao respeito ao próximo, com respeito ao outro, desenvolver nele o sentimento de inclusão social, com todos os reflexos que disso advém, como os seus direitos e deveres para um mundo melhor para todos nós, aqui entra o respeito a vida, a saúde e o meio ambiente, neste contexto a escola desempenha um papel fundamental, formando cidadãos conscientes que vão replicar seus conhecimentos.

Devemos trabalhar sempre os seguintes conceitos: a consciência pessoal visando à responsabilidade particular para com o Meio ambiente; a observação detalhada; a organização; a análise; a comunicação; o uso da imaginação e da criatividade; o estabelecimento da segurança e da autonomia na aprendizagem, promovendo uma visão integrada do mundo em que vivemos (CURRIE, 2000, p. 36).

O ambiente escolar representa um espaço adequado para a realização de práticas educativas ambientais por reunir diariamente educadores, educandos, merendeiras, porteiros, pais, mães, avós, entre outros sujeitos. A socialização e difusão do conhecimento científico entre a comunidade escolar e seus familiares potencializa a transformação social incorporando práticas sustentáveis.

PERCURSO METODOLÓGICO E ANÁLISE DE DADOS

É na escola que o aluno dará continuidade ao processo de formação, desenvolvimento e socialização, contribuindo para a construção de cidadãos críticos, reflexivos. Nesse sentido é importante que o aluno tenha uma visão ampla do mundo em que vive, compreendendo que certas ações trazem consequências para sua espécie, a de outros seres vivos e para o planeta. Assim, para que o aluno assuma o comportamento social, é preciso assumir uma postura responsável, positiva, sendo participativo no desenvolvimento de uma sociedade igualitária. Diante dessas informações, buscou-se por meio de um estudo investigativo, a sociedade educacional vai entender a importância que devemos ter com o Meio Ambiente.

Essa pesquisa foi realizada em 4 momentos que envolve teoria e prática: 1. Aplicação do questionário; 2. Fazer uma leitura reflexiva, em torno da conscientização sobre o consumo exagerado, quanto mais ganhamos mais consumimos; 3. Fazer a coleta seletiva, analisando o que pode ser reaproveitado e determinar a composição qualitativa e quantitativa do lixo doméstico e, 4. Orientá-los na estimativa do valor dos volumes dos recipientes utilizados e

aplicação do questionário para análise comparativa.

Estabelecendo ligação entre os conteúdos abordados na disciplina de Química (propriedade dos materiais), fazendo a coleta de resíduos sólidos em casa, caracterizando, quantificando e identificando os materiais que podem ser reciclados, ou seja, separar o lixo orgânico do lixo não-orgânico.

Foi realizada uma sequência didática, distribuída em momentos a saber:

- 1º momento: foi explicado a proposta do projeto e em seguida foi entregue um questionário de sondagem para saber o que os alunos pensam sobre a questão do lixo, para assim conduzir melhor o desenvolvimento e aplicação das atividades investigativas.

- 2º momento: discutimos um texto reflexivo com o tema: **‘Lixo do Rio’ se Sofistica ‘com o Plano Real’** com levantamento de alguns questionamentos relacionados às nossas práticas e hábitos importantes para nossa qualidade de vida.

- 3º momento: foi sugerido que os alunos elaborassem critérios para separar materiais encontrados no lixo, ou seja o lixo orgânico do lixo não orgânico com suas cores e características depois da coleta, fazendo uma relação entre propriedades e uso dos materiais.

- 4º momento: após determinarem e analisarem a composição qualitativa e quantitativa dos materiais coletados, houve uma discussão e interação com as alunas em relação aos dados obtidos e as diferenças na composição dos lixos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A temática do lixo vem ganhando espaço em discussões na sociedade, evidente, já de forma tardia pelos problemas que disto decorre, veja os números que indicam isto, uma vez que de cada 150.000 toneladas de lixo 77% são de origem residencial, de acordo com a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), e ainda, 60,5% dos municípios brasileiros estão acumulando seus resíduos sólidos de forma inapropriada, daí a importância de levantarmos estas questões tão importantes e trazermos a discussão para dentro os bancos escolares (SMITH, 1996).

Em relação ao questionário aplicado no primeiro momento sobre “o que você faz com o lixo que produz em casa e na escola”, os alunos responderam que “jogam no lixo”, a atitude correta seria separar o que for reciclável para a coleta seletiva, porém, uma das alunas não soube dizer o que é coleta seletiva, embora afirmam ter uma preocupação com o Meio Ambiente, o que demonstra a lacuna que existe de acesso ao conhecimento e práticas dos problemas relacionados ao descarte do lixo.

Outro questionamento, que achei pertinente fazer, foi em relação a separação do lixo produzido, em casa, para reciclar, responderam que iriam

separar. Questionei também, se tem costume de reutilizar algum tipo de material que vai para o lixo, responderam que sim, que utilizam caixas de sapato em embalagens para presentes ou utiliza para guardar outros objetos, posteriormente, dando sequência didática a atividade educativa, analisamos questões referentes ao texto “Lixo do Rio se sofisticou” que com o Plano Real, que retrata a composição dos Resíduos Sólidos como um indicio das mudanças e hábitos de consumo das pessoas.

Sugeri para que refletissem sobre a mudança de comportamento das pessoas, frente a mudança de padrão de consumo da população e se já pensaram sobre a composição quantitativa e qualitativa do lixo de suas casas, se há maneira de determinar essa composição, com a finalidade de trazer a questão da relação entre o padrão de consumo e a produção de lixo, mas as alunas não se posicionaram.

Para o terceiro momento, foi designado que analisassem o lixo de suas casas, então discutimos maneiras de investigar a composição de lixo doméstico, utilizando critérios para a classificação do lixo de sua residência. Em seguida preencher o quadro, registrando os dados obtidos por meio da observação, medição e pesagem da amostra de lixo. Para o quarto e último momento foi aplicado o mesmo questionário e de acordo com os resultados, houve uma preocupação na escolha de produtos que agridam menos o meio ambiente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Assim refletir sobre Educação Ambiental é extremamente necessário pois desenvolve no aluno o sentimento de pertencimento através da sensibilização quanto aos cuidados com a preservação do Meio Ambiente.

Elencar o tema Meio Ambiente é instigar a participação ativa dos alunos dentro de uma proposta investigativa, preparando-os para agirem com responsabilidade e comprometimento sócio ambiental. Sem dúvida é essencial que a escola desenvolva práticas acerca do comportamento, hábitos, valores, atitudes, com o processo de ensino-aprendizagem através das competências da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10007**: amostragem de resíduos sólidos. 2011.

ABRELPE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS. ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil em 2015**. 2015.

BRASIL. **A política de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do município de Contagem** - MG, LEI COMPLEMENTAR nº 188, de 30 de dezembro de 2014.

BRASIL - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**: versão preliminar para consulta pública. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/253/_.../253_publicacao02022012041757.pdf>. Acesso em: 16 jul. 2022.

CONTAGEM, Prefeitura municipal. **Plano de gestão integrada dos resíduos sólidos do município Contagem**. Contagem/MG: Prefeitura, 2012. Disponível em: <https://www.contagem.mg.gov.br/arquivos/downloads/pgir-su-20171219085103.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2023.

CURRIE, K. **Meio Ambiente: Interdisciplinaridade na prática**. Campinas/SP: Papyrus, 2000.

DEL RIO, V. Cidade da mente, cidade real: percepção ambiental e revitalização na área portuária do Rio de Janeiro. In: OLIVEIRA, Lívia. **Percepção Ambiental: a experiência brasileira**. São Carlos: Studio Nobel: Universidade Federal de São Carlos, 1999, p. 3-22.

FAO - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA ALIMENTAÇÃO E AGRICULTURA. **SOFI 2021**: Relatório da ONU destaca impactos da pandemia no aumento da fome no mundo. Roma, jul. 2021. Disponível em: <https://www.fao.org/brasil/noticias/detail-events/pt/c/1415747/>. Acesso em: 16 jul. 2023.

GANDRA, Alana. **Quase metade dos municípios ainda despeja resíduos em lixões**. Agência Brasil. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://agencia-brasil.etc.com.br/geral/noticia/2020-08/quase-metade-dos-municipios-ainda-despeja-residuos-em-lixoes>. Acesso em: 16 jul. 2023.

GUIMARÃES, M. **A dimensão Ambiental na educação**. Campinas/SP: Papyrus, 2005.

IPEA - INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos de Logística Reversa Obrigatória**. Brasília, 2012.

KANASHIRO, M. A cidade e os sentidos: sentir a cidade. **Desenvolvimento e meio ambiente**, Curitiba, n. 7, p. 159-164, jan/jul 2003.

O ESTADO. **Saneamento e lixões**. Editorial. 22 abr. 2021. Disponível em: <https://oestadoce.com.br/opinio/saneamento-e-lixoes/>. Acesso em: 11 jul. 2023.

RODRIGUES, F. L. **Lixo: de onde vem? para onde vai?** São Paulo: Moderna/USP; 1998.

SAUVÉ, L. **Pour une éducation relative à l'environnement**: éléments de design pédagogique. Montréal/Paris: Guérin/Eska, 1994.

SÃO PAULO, Prefeitura de. **Quantitativos**: resíduos coletados no município. SPRegula Resíduos Sólidos. 15 maio 2023. Disponível em: <https://www>.

prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/spregula/residuos_solidos/index.php?p=185375. Acesso em: 11 jul. 2023.

SILVA, F. A. R. **Aspectos da participação do governo na economia**. 1. ed. Rio de Janeiro: IPEA, INPES, 2007.

SMITH, A. **A riqueza das nações**: investigação sobre sua natureza e suas causas. Trad. Luiz João Baraúna. São Paulo: Nova Cultural, 1996.

USO DAS TECNOLOGIAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS EM TEMPOS DE PANDEMIA: UMA VISÃO GLOBAL E LOCAL

Lauriene Sousa Bastos Pereira¹

Sônia Maria Cavalcanti Figueiredo²

INTRODUÇÃO

O uso das diversas formas de tecnologias e ferramentas digitais em sala de aula veio para auxiliar de forma prática o processo de ensino e aprendizagem, uma vez que a aquisição de competências digitais melhora o desempenho dos alunos de modo geral. Neste tocante, a tecnologia da educação chegou para atender às necessidades do mundo moderno, trazendo inovações às aulas, rompendo com o modelo tradicional de ensino. O acesso à internet, aos dispositivos móveis, em especial os smartphones, e a diversidade de aplicativos, tornou-se parte da nossa existência e atraem cada vez mais a atenção dos alunos em sala de aula.

Em conformidade com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) o ensino de Ciências almeja que o aluno tenha a capacidade de desenvolver um olhar atento para a natureza e reflita sobre as relações entre a ciência, sociedade e tecnologia, utilizando diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos. Desta forma, busca-se envolver os estudantes numa aprendizagem mais interativa e significativa.

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2017, p. 9).

O isolamento imposto pela pandemia, desde março de 2020 no Brasil, promoveu o uso das tecnologias não apenas para que as famílias se comunicassem

1 Especialista em Ensino de Ciências para Anos Finais do Ensino Fundamental pelo IFBA. Especialista em Docência de biologia, Bióloga e Zootecnista, Professora do CETEP da Bacia do Paramirim. E-mail: laurienebastos30@hotmail.com.

2 Doutora e mestre em Geociências pela Universidade Federal da Bahia, onde também fez sua graduação em Ciências Biológicas. Educadora com ênfase em Educação científica, Educação Ambiental e Educação à Distância, nas redes pública e privada. E-mail:sonia-biologia@hotmail.com.

com seus entes queridos, como também para garantir a continuidade do ensino, gerando oportunidades de aprendizagens aos estudantes, como alternativa de fuga do ócio, evitando retrocessos cognitivos.

Nesse cenário, as tecnologias utilizadas pelos docentes tornam-se importantes aliadas em virtude das orientações de distanciamento social defendidas pelas autoridades de saúde. Diante desta situação, os alunos realizam todas as atividades em casa, assim, as ferramentas digitais se mostram grandes aliadas para possibilitar a continuidade dos estudos e desenvolvimento da aprendizagem.

As instituições são desafiadas a implementar novas maneiras de aprender, e nós, professores, somos desafiados a propor atividades inovadoras. Neste contexto, este trabalho foi pensado visando possibilitar uma análise do uso de tecnologias no estudo de ciências (Física, Química e Biologia) de maneira interdisciplinar em consonância com a habilidade seis (EM13CNT106) para o segundo ano do Ensino médio no componente de Ciências disposta na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) abordando a necessidade de

“Avaliar, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, tecnologias e possíveis soluções para as demandas que envolvem a geração, o transporte, a distribuição e o consumo de energia elétrica, considerando a disponibilidade de recursos, a eficiência energética, a relação custo/benefício, as características geográficas e ambientais, a produção de resíduos e os impactos socioambientais e culturais” (BRASIL, 2017, p. 11).

Almejando que os educandos façam o uso consciente e responsável das tecnologias que estão ao seu entorno e despertem para o protagonismo digital por meio do ensino por investigação. O Ministério da Educação, nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental de nove anos (BRASIL, 2013) incentiva a implementação da tecnologia no currículo de ensino, conforme o Artigo 28º:

A utilização qualificada das tecnologias e conteúdo das mídias como recurso aliado ao desenvolvimento do currículo, contribui para o importante papel que tem a escola como ambiente de inclusão digital e de utilização crítica das tecnologias da informação e comunicação (...) (BRASIL, 2013, p. 136).

Diante disso, o desenvolvimento tecnológico aponta novos caminhos e desafios à tarefa de ensinar e aprender. Este trabalho propõe a utilização de variados aplicativos virtuais e a identificação do grau de acessibilidade a essas tecnologias através de atividades desenvolvidas na disciplina de Ciência, possibilitando aos estudantes envolvidos uma maneira inovadora de acesso à aprendizagem, pesquisando sobre possíveis danos pela alta exposição à luz azul das telas eletrônicas.

Assim sendo, justifica-se a proposta deste trabalho de evidenciar a importância do uso de diversas formas de tecnologias, procurando despertar o interesse dos estudantes na busca por conhecimentos e, também, na diversificação da forma de aprendizagem, empregando a teoria e a tecnologia de maneira harmoniosa.

REFERENCIAL TEÓRICO

A fundamentação teórica deste artigo será composta por duas etapas. Na primeira etapa será feita uma explanação sobre o uso de tecnologias digitais na educação, acessibilidade e empecilhos durante o ensino remoto, bem como o uso de possíveis inovações tecnológicas às aulas de ciências e os desafios e soluções enfrentados por educadores e educadores durante este processo.

IMPORTÂNCIAS DO USO DE NOVAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO, ACESSIBILIDADE E EMPECILHOS DURANTE O ENSINO REMOTO.

Um levantamento feito em pesquisas sobre educação mostrou a necessidade de mudança nas metodologias de ensino, revelando que as formas tradicionalmente empregadas nas escolas há décadas não são mais eficientes em desenvolver uma aprendizagem significativa (PRADO, 2005; VIEIRA, 2003; ZANON; GUERREIRO; OLIVEIRA, 2008; FRANCIOSI; MEDEIROS; COLLA, 2003; ITIKAWA, 2008; ALMEIDA, 2006). É fato que vivemos em uma nova realidade onde a disseminação do conhecimento se dá em alta velocidade, sendo uma exigência social e organizacional que o educador motive seus alunos a quererem saber, tendo a opção de recorrer aos recursos computacionais já existentes, utilizando-os como apoio para o desenvolvimento pedagógico (FIALHO; MATOS, 2010).

Ramos (2021) evidencia a necessidade do ensino por mediação tecnológica tendo o professor papel de mediador, deste modo, o docente que não desenvolver a criatividade e criticidade, terá que se aperfeiçoar, para acompanhar o desenvolvimento das tecnologias e dos alunos.

Nesse cenário, preconizado por muitos estudiosos como “novo”, vai-se precisar, mais do que nunca, de professores criativos, inovadores, capazes de promover o potencial pleno de seus alunos, na perspectiva de viabilizar o projeto de vida desses discentes. Desse modo, aquele professor que apenas exerce o papel de repassar informações, sem promover a criatividade e a sede pela pesquisa, não serão mais úteis, pois, não contribuirão para o desenvolvimento pleno dos estudantes, para atuarem na sociedade do século XXI. Sendo assim, uma das principais funções da escola, através da figura e da ação do professor é preparar o aluno para o futuro (RAMOS, 2021, n.p).

É evidente a motivação dos alunos ao experienciar o ensino com tecnologias, de forma a promover a autonomia e integração do processo de ensino-aprendizagem ao cotidiano dos discentes. De modo que o aprendiz passa a ser o principal responsável pela construção do seu conhecimento, tendo um papel mais ativo, buscando soluções para suas necessidades, sendo presente uma troca de informações em sala de aula, na qual o professor não é a fonte de todo o conhecimento, ele agora atua como um mediador (PEIXOTO, 2016).

Desta forma a utilização da tecnologia digital na educação tem sido um recurso muito importante à aprendizagem, pois se utilizada de maneira eficiente pode promover maior interesse dos alunos, o que gera um melhor desempenho e engajamento na aprendizagem, aproximando conteúdos e realidade de forma dinâmica e prática.

Além disso, possibilita a democratização do acesso à educação e a inclusão de alunos portadores de alguma deficiência, pois existem diversos recursos, como: teclado alternativo, livros e publicações em áudio, planilhas eletrônicas, sublinhadores e organizadores gráficos, softwares para reconhecimento de fala, leitores de tela e ainda sintetizadores de voz e mesa digital que facilitam a aprendizagem e ajudam a superar limitações.

O ensino remoto durante o isolamento social imposto pela pandemia promoveu sérios danos à aprendizagem, segundo Dias e Pinto (2020), a educação no Brasil foi gravemente afetada pela pandemia, pois grande parte da população não tem acesso a computadores, smartphones ou à Internet de qualidade. O ano letivo não foi comprometido como muitos acreditavam ocorrer, porém ajustes na carga horária foram essenciais à conclusão.

A aprendizagem precisou ser adaptada a uma nova realidade e os professores e educandos a essa nova realidade. Esse período levou os professores a utilizarem o método de gravação de videoaulas, atividades enviadas pelo *WhatsApp* e vídeos, bem como a utilização de plataformas remotas de ensino digital, como *Google Meet*, *Zoom*, *Skype* e *Google Classroom*, que tiveram papel preponderante nesse processo (GÓES; CASSIANO, 2020).

FERRAMENTAS DIGITAIS UTILIZADAS NO ENSINO NÃO PRESENCIAL DURANTE A PANDEMIA, DESAFIOS E SOLUÇÕES

Google classroom ou google sala de aula

O Google Sala de Aula é uma sala virtual, onde o professor organiza as turmas e direciona os trabalhos, usando ou não as demais ferramentas do Google Apps. O professor acompanha o estudante no desenvolvimento das atividades e, se necessário, atribui comentários e notas nas produções realizadas.

A cada nova atividade inserida, os estudantes recebem uma mensagem no e-mail, independente se o estudante compareceu nas aulas presenciais ou não, e há ainda a possibilidade de o estudante participar ativamente das atividades complementares ou de pesquisa.

Além disso, o professor pode convidar os responsáveis dos estudantes, cadastrando seus e-mails, para acompanhar o desenvolvimento de seus filhos nas atividades, agendas e avisos pertinentes – um vínculo que aproxima família e escola (SCHIEHL; GASPARINI, 2016). Está sendo a plataforma mais utilizada pelos professores e alunos do ensino público na atualidade, e deve continuar mesmo após o retorno 100% presencial, devido a serviços como: *Gmail*, *Google Drive*, *Google Docs*, Planilhas, Jamboard, *Google Maps*, dentre outras, que simulam o uso do quadro para exposição de conteúdo, produção e exposição de trabalhos em tempo real, gerando maior interatividade e o uso de plataformas para aplicação de avaliações.

Segundo Santos (2018), apesar do Google Sala de Aula ser uma das principais ferramentas educacionais disponíveis no Google, o seu principal diferencial, quando comparado com Ambientes Virtuais de Aprendizagem, por exemplo, é a possibilidade de ampliar a sua forma de uso através das outras ferramentas da empresa, que a cada dia inova sua lista de ferramentas e recursos disponíveis.

Google Meet

É uma plataforma de videoconferências do Google. O “Meet” palavra em inglês que significa “conheça” em português, que facilita a participação nas videochamadas, cria reuniões através de compartilhamento de link, de fácil manuseio possibilita fazer videochamadas com até 250 pessoas e duração de até 24 horas. Além disso, é compatível com diversos dispositivos e possibilita compartilhamento de tela, recurso essencial a ministração de aulas e eventos.

Segundo Vale (2020), o uso do Google Meet como ferramenta de ensino e aprendizagem, possibilita uma vasta interatividade promovendo atividades colaborativas, utilização de quiz e gamificação, bem como fazer o processo de associação com diversas outras ferramentas que ajudam a organização da sala de aula. De acordo com Fonseca e Vaz (2020, p. 09), o uso de plataformas colaborativas como *Google Classroom* e *Google Meet*, possibilita o desenvolvimento de um “processo de ensino e aprendizagem de forma mais colaborativa e efetiva”, promovendo uma grande transformação no processo de aprendizagem permitindo a incorporação das tecnologias educacionais contextualizando o ensino a sua modernidade.

SAÚDE E UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS

A grande exposição aos equipamentos eletrônicos, em especial as telas de celulares e computadores também deve ser uma questão a ser salientada. Segundo (LOPES, 2019), a luz azul violeta é emitida por diversos equipamentos eletrônicos tais como computadores, tablets e smartphones. Esta luz azul violeta é tão prejudicial quanto à luz ultravioleta (que possui comprimentos de onda entre 100 a 400 nm) para os olhos, pois pode atingir a retina, devido à permissividade dos meios dióptricos à passagem da luz.

PERCURSO METODOLÓGICO

Este trabalho de pesquisa-ação com abordagem qualitativa foi realizado, predominantemente, por meio de revisão bibliográfica, elencando e mostrando as potencialidades das diversas ferramentas digitais atualmente disponíveis. Foram realizadas também entrevistas com professores, alunos e comunidade local como técnica de coleta de dados, possibilitando que os alunos produzissem um documentário com o propósito de evidenciar e alertar para os danos causados pelo uso excessivo das telas de equipamentos eletrônicos aos olhos humanos.

Inicialmente foi assinado o termo de anuência pela gestão do Colégio Estadual Cônego Firmino Soares da cidade de Macaúbas – Bahia para a realização do estudo com a turma do 2º ano C, turno matutino, composta por 20 alunos com idades entre 16 e 19 anos a partir de um roteiro de atividades a ser aplicado durante as aulas de biologia. Em seguida foram disponibilizados os termos de Consentimento livre e esclarecido (TCLE) e autorização de utilização de imagem aos participantes da pesquisa para serem assinados.

A apresentação do projeto ocorreu por meio de aula expositiva com slides através da plataforma *Google Meet*, ainda durante a etapa remota de ensino. Através da plataforma do Classroom, aplicativo usado para ministrar as aulas da rede estadual, foi criada uma sala específica para a aplicação das etapas do projeto enquanto estávamos no ensino exclusivamente remoto, este local representou um ambiente de interação, informação e pesquisa virtual. A primeira explanação ocorreu através da exposição do vídeo intitulado “Estudo da ciência em tempos de pandemia”, em seguida os alunos teceram comentários sobre o vídeo e responderam a um quiz.

As respostas dadas ao Quiz geraram gráficos pela plataforma, os quais foram utilizados como parâmetro inicial ao estudo de conectividade. Posteriormente foi realizada uma aula virtual com os alunos através da plataforma Meet, intitulada “Tour virtual” na qual foram apresentadas as principais ferramentas virtuais que podem ser utilizadas no processo de ensino-aprendizagem de

ciências da natureza, novos aplicativos e funções que podem ser incorporados ao ensino, como: Realidade aumentada, criação de E-book, QR code, simuladores virtuais que possibilitam as experimentações em ambiente virtual, animações e jogos (utilizamos o *Wordwall*) e editores de vídeos. Os alunos fizeram vários questionamentos e sugeriram a utilização destes aplicativos em aulas de outras áreas do conhecimento.

Neste período também foi aplicado o questionário intitulado “Práticas docentes no contexto pandêmico” a 10 professores desta comunidade escolar gerando relatos sobre os desafios do ensino remoto, principais aplicativos utilizados e expectativas de aprendizagem através da concomitância com o ensino virtual. No retorno semipresencial à sala de aula propôs-se aos alunos a produção de um vídeo em formato de documentário demonstrando a utilização excessiva das tecnologias digitais e os possíveis danos à saúde, com o objetivo de alertar a população e promover uma mudança de hábitos de maneira coletiva.

Para a produção do documentário foram feitas entrevistas com especialistas em saúde ocular e com pessoas de diferentes atividades profissionais, relatando os seus hábitos relacionados à utilização de equipamentos digitais. As gravações foram realizadas pelos próprios educandos no ambiente escolar, através das entrevistas. Vídeos foram gravados pelos mesmos em suas residências, expondo a rotina diária durante o período pandêmico, para compor o documentário.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A importância do projeto e das suas etapas de aplicação ficou evidente, ao se observar a intensa participação e interesse da turma, durante a apresentação do projeto aos estudantes. O tour virtual possibilitou uma visão panorâmica dos recursos digitais disponíveis à educação, enquanto que os questionários, as entrevistas e a produção do documentário trouxeram um olhar mais atento às novas práticas educativas, pontuando tanto as suas potencialidades quanto às consequências do uso excessivo das telas de equipamentos eletrônicos.

Considerando as informações obtidas neste contexto escolar sobre o item acessibilidade, o estudo mostrou que a maioria dos estudantes têm acesso à internet, 90%, através do uso do celular, Smartphone. Dentre os que têm acesso à internet, 80% acessam em seus domicílios, destes, 45 % possuem pacote de dados inferiores a 4 Gb, sendo apenas 5 % os que possuem pacotes superiores, então 35% têm de forma limitada, pois só conseguem acessibilidade através de wi-fi, por residirem em zona rural onde o sinal de internet é precário.

Dentre esses educandos, apenas 60 % possuem e-mail, sendo o Classroom a plataforma utilizada para o acompanhamento das aulas online, logo se fez necessária à criação de e-mails pela Secretaria de Educação da Bahia para cada

aluno, sendo esta a plataforma mais acessada, com a utilização do drive do Google para armazenamento de dados.

No que diz respeito ao questionário aplicado aos professores desta comunidade escolar sobre as práticas docentes no contexto pandêmico, observou-se que o principal desafio enfrentado foi a presença dos alunos durante as aulas online. Quanto ao uso das tecnologias digitais, a principal dificuldade enfrentada no uso dos aplicativos educacionais propostos foi a adaptação das aulas em ambiente domiciliar.

Diante deste contexto, os professores evidenciaram que o melhor método utilizado para superar os desafios impostos pelo uso das tecnologias durante o ensino remoto foram as trocas de informações entre os colegas via *WhatsApp*. Enquanto que o *Classroom* foi a plataforma mais utilizada para entrega de atividades, apesar do grande problema de capacidade de armazenamento de dados através do drive do *Google*. Metade dos professores entrevistados relataram que as aulas transmitidas pela plataforma *Google Meet* foram se mostraram como método mais eficiente de aprendizagem, devido a maior participação dos alunos quando as aulas eram ministradas desta maneira.

No entanto, os alunos que não participaram destas aulas online devido a total falta de conectividade, 54,5% dos professores relataram que não conseguiram realizar atividades com esses alunos, apenas 27,3% entregaram atividades impressas na escola para serem repassadas aos mesmos. Quando perguntados sobre as capacitações disponibilizadas pela secretaria de educação 72,7 % responderam que não participaram de nenhuma, já sobre a eficácia do ensino remoto, 63,6 % dos professores consideraram que o ensino remoto não foi eficaz. Diante do fato de que o ensino remoto é a realidade vigente e complementar ao ensino presencial, muitos dos professores, 72,7%, acreditam que as práticas docentes virtuais só poderão ser eficientes quando aperfeiçoadas as plataformas de acesso, com capacidade abrangente de armazenamento, e primordialmente que a conectividade seja acessível a todos.

Sendo assim, segundo relatos dos professores, os principais desafios à aprendizagem remota, são a falta de acessibilidade à internet, a assiduidade e a permanência dos alunos nas aulas, a não realização das atividades propostas, a dificuldade no uso e domínio das tecnologias por todos os envolvidos no processo, a escassez de recursos digitais, problemas no armazenamento de informações e a dificuldade para adaptar a sala de aula ao ambiente domiciliar.

No que diz respeito à utilização dos aplicativos digitais, os preferidos foram o *Google Classroom*, *Google docs*. e o *Meet*, usados na produção de estudos dirigidos, aulas gravadas, atividades e avaliações, auxiliando a aprendizagem e servindo como instrumentos de avaliação através das devolutivas, exposição de

cards em murais virtuais e participação durante as aulas remotas.

Foram citadas as dificuldades encontradas para lecionar para os estudantes que não possuíam acesso à internet, uma vez que poucos destes estudantes realizaram as atividades e entregaram na escola, deste modo, os professores afirmaram a ineficiência do ensino remoto durante o período pandêmico, contudo reafirmaram a necessidade de utilização de plataformas educacionais que possibilitem maior acessibilidade, facilidade e de maior capacidade armazenamento de dados.

No vídeo produzido a partir, das entrevistas realizadas com pessoas da comunidade e com especialista em saúde ocular, foram destacadas diversas questões referentes à prática docente em tempos de pandemia e problemas de saúde de modo geral e ocular em especial, tais como: Miopia, olho seco, insônia, irritabilidade e dores de coluna.

CONSIDERAÇÕES

Importante salientar que as novas tecnologias da informação e comunicação só chegarão às escolas através do professor, apesar de muitos ainda encaram tal realidade de maneira pejorativa, seja devido à baixa acessibilidade, ao acúmulo de atividades e devolutivas a serem realizadas, ou pela escassez de recursos tecnológicos. No entanto, estudiosos defendem a ideia de que a figura do professor nunca foi tão importante quanto no momento atual. De qualquer modo, os recursos tecnológicos devem ser encarados como um aliado, pois representam mais que nunca uma realidade vigente em tempos de distanciamento social.

Logo, é primordial que nós, professores, estejamos preparados para essa nova realidade e para tanto, é fundamental investir na formação e capacitação do corpo docente escolar, apesar das mesmas não sanarem os problemas de inserção das tecnologias de informação em sala de aula, sendo necessário uma reforma no currículo, nas estruturas físicas e no patrimônio tecnológico das escolas, possibilitando maior acessibilidade e inclusão educacional. Deste modo, autoridades e população devem estar atentas às questões relacionadas à saúde de todos os envolvidos no processo educacional, possibilitando o uso de ferramentas digitais eficientes com menor tempo de exposição às telas e promovendo o protagonismo juvenil através do desenvolvimento da pesquisa científica.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, MARIA ELIZABETH BIANCONCINI DE. Tecnologias na Educação, formação de educadores e recursividade entre teoria e prática: trajetória do programa de pós-graduação em educação e currículo. **Revista E-Cur-**

riculum, São Paulo, v. 1, n. 1, 2006. Acesso em: Ago. 2021.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**. Brasília. Ministério da Educação, 2013. 562 p.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular. Educação Infantil e Ensino Fundamental**. Brasília, Ministério da Educação. 2017.

DIAS, E.; PINTO, F. C. F. **A Educação e a Covid-19**. Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação, vol. 28, n. 108, 2020.

FIALHO, N. N.; MATOS, E. L. M. **A arte de envolver o aluno na aprendizagem de ciências utilizando softwares educacionais The art of involving students in sciences' learning using educational**. Educar em Revista, n. 2, p. 121-136, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/er/nspe2/07.pdf> . Acesso em: 03 jul. 2021.

FRANCIOSI, B. R. T. I., MEDEIROS, M. F., COLLA, A. L. **Caos, criatividade e ambientes de aprendizagem. Educação a Distância–Cartografias Pulsantes em Movimento**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003, p. 129-149.

FONSECA, C. R.; VAZ, J. C. F. **O uso do Google Sala de Aula como ferramenta de apoio na educação**. Portal Eletrônico da Virtual Educa [2020]. Disponível em: <https://encuentros.virtualeduca.red>. Acesso em: 26 maio 2021.

GÓES, C. B.; CASSIANO, G. **O uso das Plataformas Digitais pelas IES no contexto de afastamento social pela Covid-19**. Folha de Rostto, vol. 6, n. 2, 2020.

ITIKAWA, F. A. et al. Implantação de uma nova disciplina à luz das diretrizes curriculares no curso de graduação em medicina da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. **Rev Bras Educ Med**, v. 32, n. 3, p. 324-32, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbem/v32n3/v32n3a07.pdf> . Acesso em: Jul. de. 2021.

LOPES, Mônica Bergamo. **Efeitos Bioquímicos da radiação infravermelha na pele humana: Espectroscopia Raman Confocal**. 2016. Universidade do Vale do Paraíba, 2016.

PEDRO SCHIEHL, E.; GASPARINI, I. Contribuições do Google Sala de Aula para o Ensino Híbrido. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 14, n. 2, 2016. Acesso em: jul. 2021.

PEIXOTO, A. G. **O uso de metodologias ativas como ferramenta de potencialização da aprendizagem de diagramas de caso de uso**. Outras Palavras, v. 12, n. 2, 2016.

PRADO, M. E. B. B. **Integração tecnológica, linguagem e representação**. 2005. Disponível em: http://webeduc.mec.gov.br/midiaseducacao/material/introductorio/pdf/integraca_o_tecnologica.pdf. Acesso em: jul. 2021.

RAMOS, Mozart Neves. **O ensino híbrido: o futuro chegou, e agora? PU-CPR + FTD | Novo Ensino Médio: Intencionalidade no planejamento por uma educação integradora**, 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/>

watch?v=QarAV2FaS9c&feature=youtu.be. Acesso em: 05 fev. 2021.

SANTOS, Priscila Costa. **Ferramentas do Google:** Google Livros, Google Notícias, Google Alerta, YouTube e Google Acessibilidade. Must University, e-book, 2018.

VALE, L. M. **Aulas Remotas e Ferramentas do Google.** Portal Eletrônico Fluência Digital [28/08/2020]. Disponível em: <https://fluenciadigital.net.br>. Acesso em: 26 nov. 2021.

VIEIRA, F. M. S. **A utilização das novas tecnologias na educação numa perspectiva construtivista.** 2003. Disponível em: www.proinfo.gov.br/biblioteca/texto/txnovatec.pdf. Acesso em: jun. 2021.

ZANON, D. A. V.; GUERREIRO, M. A. S.; OLIVEIRA, R. C. **Jogo didático Ludo Químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos:** projeto, produção, aplicação e avaliação. *Ciências e Cognição/Science and Cognition*, v. 13, n.1, 2008. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/690/467>. Acesso em: 03 jul. 2021.

O USO DAS TECNOLOGIAS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM NAS AULAS HÍBRIDAS NA DISCIPLINA DE CIÊNCIAS

Emerson dos Santos Nascimento¹

Anderson de Carvalho Conceição²

Flávio Correia Santos³

INTRODUÇÃO

O cenário atual, marcado principalmente pela crise na saúde a partir da pandemia do Coronavírus, nos coloca frente aos temas cruciais da vida, entre eles, a educação. A COVID-19 é uma infecção respiratória causada pelo coronavírus, cujos primeiros casos apareceram na China, em dezembro de 2019 e, desde então, se espalhou rapidamente por todos os continentes ceifando vidas. Como meio de contenção da doença, os países de todo o globo adotaram medidas de distanciamento social, que restringem o convívio, visando a diminuir a propagação do vírus, com a paralisação de atividades de diversos setores da economia, inclusive do sistema educacional brasileiro que, consoante Nascimento e Vasconcelos (2020), começou a apresentar efeitos perenes sobre a forma de ensinar e aprender.

Diante desse novo cenário, o mundo teve que adequar-se às novas orientações da Organização Mundial de Saúde (OMS) no combate à Pandemia da COVID-19. A mudança do ensino presencial para o ensino remoto emergencial, pela Portaria do MEC nº 343, de 17 de março de 2020 (BRASIL, 2020a), que dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do Novo Coronavírus, trouxe

-
- 1 Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Especialista em Ensino de Ciências para Anos Finais do Ensino Fundamental pelo IFBA. Licenciado em Biologia, Professor da rede estadual de ensino de Alagoas. Email: mersonascimento@yahoo.com.br.
 - 2 Mestre em Ensino Filosofia e História das Ciências pela UFBA, Graduação em Licenciatura em Ciências Naturais pela Universidade Federal da Bahia – UFBA, Professor orientador de TCC no curso de Especialização em Ensino de Ciências-IFBA. Email: anderson-carvalho3009@gmail.com.
 - 3 Doutorando em Educação pela Universidade Interamericana, mestre em Ensino de Ciências e Matemática, Especialista em Gestão e Escolar e Ensino de Ciências, graduado em Artes Visuais, Matemática e Pedagogia, Professor da rede municipal de Aquidabã/SE e da rede Estadual de Sergipe. E-mail: profflaviocorreia@gmail.com.

à baila novos desafios e antigos problemas no âmbito educacional, além do uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) como instrumento metodológico de ensino-aprendizagem e, conforme Silva, Silva e Ribeiro (2020), facilitador no ensino remoto emergencial, tornando-se essencial.

A mediação das tecnologias no processo de ensino-aprendizagem, com ênfase na educação básica, sempre se constituiu em grande desafio a ser vencido. Isso porque no cenário escolar são limitados o acesso e o manuseio desses artefatos culturais e tecnológicos por parte dos estudantes e, em alguns casos, dos professores também. Sabe-se que a escola é um espaço pensado para o desenvolvimento dos sujeitos nos aspectos sociais, culturais, emocionais e intelectuais, tanto na modalidade presencial, quanto na virtual. Assim, destaca-se o papel imprescindível do Estado na garantia, sobretudo em tempos de pandemia, de educação de qualidade para todos.

Além disso, é necessária não somente a disponibilidade dos recursos tecnológicos, mas também, como assevera Vasconcelos e Menezes (2020), a familiarização de professores e pais com essas tecnologias, de modo a aprimorar habilidades e competências no percurso formativo de seus alunos e filhos, respectivamente. Na Educação Básica, as TICs estão classificadas como a 5ª competência, das competências gerais da Educação Básica presentes na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Ela deve ser desenvolvida pelos alunos com vistas a

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2020b, p. 11).

Com o isolamento social, mediante a pandemia da COVID-19, se fez necessário dar continuidade ao ensino de forma diferenciada, buscando meios que pudessem envolver a comunidade escolar, evitando maiores prejuízos na formação dos discentes. Os educadores, agentes de transformação e responsáveis por proporcionar um ensino voltado para a realidade dos aprendizes, necessitam inserir-se na dinâmica e espaço que o cenário atual exige.

Por outro lado, não somente os docentes precisam ressignificar as suas práticas pedagógicas para dar continuidade ao processo de ensino-aprendizagem, mas também, pensar a forma como os estudantes de modo geral estão lidando com o uso das tecnologias (como celulares, notebooks etc.). Vale destacar que a pandemia deixou ainda mais evidente o papel das TICs nos diversos aspectos de nosso cotidiano. Além disso, cabe ressaltar que a utilização delas no contexto escolar, enquanto ferramentas de apoio à aprendizagem, precisa estar vinculada

às atividades, tanto administrativas quanto pedagógicas, incentivando os alunos a irem além do acesso à informação e ao uso técnico.

De acordo com Kensky (2008), faz-se necessária, nesse sentido, a intervenção do professor direcionando e motivando os alunos a utilizar as TICs para ampliar seus conhecimentos e desenvolver habilidades e competências necessárias no mundo digital. Isso porque elas contribuem com o protagonismo estudantil, sua motivação, pesquisem, compartilhem e publiquem. Além de possibilitar a busca por soluções exequíveis mediante a realidade posta.

Há muitas tecnologias de fácil acesso que permitem a produção e divulgação de conteúdos produzidos em atividades educativas. Além disso, "... os docentes podem ajudar os alunos incentivando-os a saber perguntar, a focar questões importantes, a ter critérios na escolha de sites, de avaliação de páginas, a comparar textos com visões diferentes" (MORAN, 2013, p. 42).

Nesse contexto, cabe então questionar: como esses discentes lidam com as tecnologias nas aulas de ciências? Partindo dessa reflexão e, diante desta problemática causada pela pandemia, considera-se o estudo da temática relevante para entendermos o papel dos aprendizes no processo de aprendizagem ao fazer uso das tecnologias nas aulas híbridas, as quais contribuem de maneira significativa para a aprendizagem deles, bem como suscitar novas reflexões acerca do ensino remoto que está sendo desenvolvido nas instituições de ensino durante a pandemia. Destaca-se que esse estudo pode ser utilizado como embasamento para a construção de outros trabalhos nessa linha de pesquisa, facilitando as propostas didático-pedagógicas que levam à construção do conhecimento.

Frente ao exposto, vale mencionar que o interesse pela temática partiu das reflexões feitas por mim, professor de ciências, ao refletir como os alunos estão usando as tecnologias nas aulas híbridas e, também, mediante o escopo de aprimorar conhecimentos e propiciar relevantes contribuições sobre o tema, o que permitiu uma análise mais profunda dele e a possibilidade de coletar mais informações a respeito. Buscando entender os questionamentos mediante as considerações anteriores, este trabalho teve como objetivo geral investigar quais tecnologias estão sendo utilizadas pelos estudantes nas aulas remotas durante a pandemia na disciplina de ciências.

REFERENCIAL TEÓRICO

A pandemia deixou ainda mais evidente o papel das TIC nos diversos aspectos de nosso cotidiano. Através do mapeamento de textos encontrados sobre a utilização das tecnologias identificamos estudos recentes na área de ensino de ciências e educação que discutem as estratégias, as didáticas e a aprendizagem dos estudantes. Apontamos como um marco importante para a popularização

das novas tecnologias e sua inserção no campo educacional nos tempos atuais, a construção dos computadores/ microcomputadores e de suas funções científicas/ ensino. Seu uso e potencialidade à Educação das Ciências da Natureza são objetos de investigação há algumas décadas, influenciados por experimentos científicos e transposição deles como atividades experimentais de ensino. Logo, não é algo recente e pode-se atestar em pesquisas sobre trabalhos brasileiros e estrangeiros entre os anos de 1979 e 2001 (ROSA, 1995; ARAÚJO; ABIB, 2003).

Podemos compreender melhor a abrangência desses estudos ao demarcarmos a importância de pesquisas sobre a Educação Tecnológica coordenadas por Valente (1999), que traz à baila o uso dos computadores ainda nas décadas de 1970 e 1980, aplicados aos métodos científicos em pesquisas mais elaboradas com estatísticas. O uso das tecnologias ampliou o monitoramento de coletas de dados, análises de fatores e instruções assistidas através do computador (ROSA, 1995), dando passos significativos para os processos de ensino ao viabilizar observações e demonstrações de fenômenos, leis e teorias, executando simuladores on-line do Ensino de Física e de Matemática e nos laboratórios virtuais para o Ensino de Química, de Biologia e de Ciências (ROSA, 1995; ARAÚJO e ABIB, 2003).

A utilização desses recursos tecnológicos permite novas e constantes descobertas, explorando os materiais de estudos específicos dessa área, contribuindo nos últimos anos com as novas pesquisas científicas, com os desafios da busca da cura de determinadas doenças privilegiando, segundo Silva (2013), espaços de aprendizagens que possibilitem ao estudante a ressignificação de saberes adquiridos no contexto da experiência de cada um deles.

PERCURSO METODOLÓGICO E ANÁLISE DE DADOS

Com vistas a uma maior compreensão do que fora exposto, torna-se imperativo caracterizar o procedimento de investigação e dos participantes da pesquisa que, através do questionário, atenderam nossa proposição. Sabemos que tal público não reflete a totalidade dos alunos e, por isso, não nos cabe realizar generalizações, apenas tecer algumas considerações. Os dados foram obtidos mediante questionário semiestruturado com 10 questões – 07 (sete) de múltipla escolha e 03 com possibilidade de respostas abertas – sendo aplicado em sala de aula durante os momentos híbridos que ocorriam na escola em decorrência da pandemia.

Além do questionário, os discentes receberam um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) o qual eles preencheram, assinaram e devolveram anexado ao documento. Por serem menores de idade, também foi enviado para cada responsável do aluno outro TCLE, a fim de que assinassem a ciência de todo o processo da pesquisa e firmando o compromisso de que seriam

esclarecidas quaisquer dúvidas no tocante ao nosso trabalho. Desse modo, a metodologia pautou-se em uma investigação com abordagem qualitativa, centrada na pesquisa-ação, com aplicação do instrumento de coleta de dados nos meses de novembro a dezembro de 2021.

A pesquisa em tela foi desenvolvida na Escola Estadual Alfredo Rêgo, localizada na zona urbana, no município de Igreja Nova, Alagoas. Segundo relatos realizados com pessoas mais idosas da comunidade, a referida instituição de ensino surgiu no início de 1939, sendo a primeira escola pública estadual da época. A construção dela foi iniciada no governo de Pedro da Costa Rêgo (1924-1928), por isso, ela recebeu seu nome como forma de homenagem. O terreno foi doado pela Paróquia de São João Batista, com o fito de atender às demandas sociais da época. Essa instituição é uma autarquia mantida pelo governo do Estado de Alagoas, vinculada à Secretaria de Estado da Educação (SEDUC), jurisdicionada pela 9ª Gerência Regional de Educação (9ª GERE).

Atualmente, ela funciona nos turnos matutino e vespertino, disponibilizando apenas o Ensino Fundamental II, anos finais, com um total de 281 alunos no ano de 2021, distribuídos conforme o quadro 01.

Quadro 01: Quadro de matrícula ano 2021

Ano	Turma	Turno	Nº de alunos matriculados
6º	6ºM01	Matutino	39
6º	6ºT01	Vespertino	36
7º	7ºT01	Vespertino	44
8º	8ºM01	Matutino	37
8º	8ºM02	Matutino	35
8º	8ºT01	Vespertino	31
9º	9ºM01	Matutino	40
9º	9ºT01	Vespertino	20

Fonte: ALAGOAS ⁴(2021).

Conforme dados apresentados no Quadro 01, apesar do número de matriculados nessa turma (9ºM01) corresponder a 40 alunos, tivemos apenas 35 questionários respondidos e devolvidos. Isso porque 01 (um) educando foi remanejado para outra turma; 01(uma) aluna estava de licença maternidade; e, na ocasião da pesquisa, 03 (três) estudantes estavam com sintomas gripais e tiveram que se afastar da escola, resultando em um índice de retorno de apenas

4 Dados coletados no Sageal, um sistema on-line de gerenciamento escolar da Secretaria Estadual de Educação e do Esporte de Alagoas. Tal plataforma coleta dados de todos os alunos e professores do estado, além de controlar todo o processo pedagógico das escolas da rede pública. Fonte: *www.sageal.caedufff.net*

87,5%. Após a análise inicial dos dados, foi possível estabelecer o perfil pessoal e tecnológico de quem respondeu aos questionários. Abaixo é possível contemplar as variáveis sexo e idade organizados no quadro 02.

Quadro 02: Perfil dos participantes investigados

Variáveis	Níveis de variáveis	Quantidade	% de respondentes
Sexo	Masculino	18	51,43%
	Feminino	17	48,57%
Idade	14 anos	07	20%
	15 anos	25	71,4%
	16 anos	02	5,7%
	18 anos	01	2,8%

Fonte: Elaboração própria.

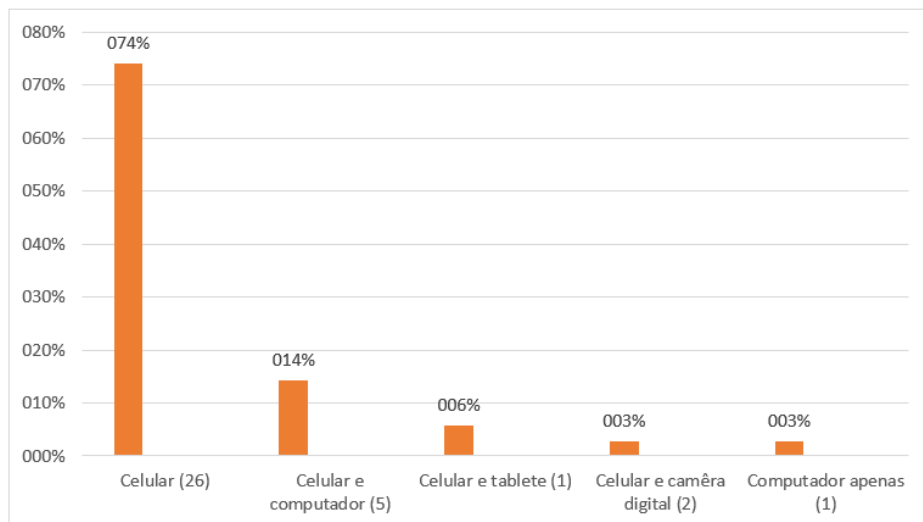
RESULTADO E DISCUSSÕES

Neste tópico, apresenta-se a discussão dos resultados obtidos sobre o ensino remoto/híbrido nas aulas de ciências, bem como a importância e as tecnologias mais utilizadas pelos aprendizes frente ao novo modelo de ensino em tempos pandêmicos. Inicialmente tínhamos escolhido a turma do 6º ano, mas, por serem mais novos e, conseqüentemente, pouco experientes, resolvemos mudar para a turma do 9º ano, com vistas a obtermos os dados com maior clareza e, assim, compreendermos e retratarmos os resultados finais da pesquisa.

Nesse sentido, descreveremos sucintamente as tecnologias mais usadas pelos educandos durante o ensino remoto nas aulas híbridas, conforme as respostas dos questionários: Quais tecnologias você utiliza nas aulas híbridas para realizar as atividades de ciências? (Figura 01)

Analisando as tecnologias usadas pelos alunos nas aulas híbridas, verificamos que o celular foi citado por 74,1% dos pesquisados. Segundo os discentes, essa tecnologia é a mais comum entre eles porque permite acesso a inúmeros aplicativos como: câmera, vídeo, áudio, além de outras possibilidades de recursos disponíveis no *Play Store* que podem ser baixados na maioria dos celulares, facilitando a realização de várias atividades, inclusive quando o professor pede para gravar ou filmar alguns trabalhos a serem posteriormente enviados. Comentaram ainda que utilizar o celular nas aulas de ciências é prático e que auxilia muito na pesquisa, quando há acesso à internet. O estudo constatou que alguns alunos utilizam planos de dados limitados que não permitem o acesso à internet de forma completa, dificultando sobremaneira suas pesquisas e sua participação nas aulas.

Figura 01: Tecnologia mais utilizada pelos alunos nas aulas híbridas de ciências.



Fonte: Elaboração própria.

Outra questão apontada na pesquisa foi sobre a maior dificuldade em usar as tecnologias nas aulas híbridas 51,5% dos aprendizes informaram que o maior obstáculo é a disponibilidade da internet, já que alguns moram na zona rural e o sinal da rede é fraco ou quase indisponível, seja por alguma operadora ou por uma rede de wi-fi. Alguns deles também enfatizaram que sem acesso à internet são prejudicados durante as aulas, seja por ficarem atrasados no conteúdo, ou por deixarem de vê-lo em virtude dessa questão tecnológica. Segundo o Banco Mundial (2020), a implantação da educação remota e/ou híbrida vem evidenciando ainda mais as disparidades socioeconômicas e culturais existentes em nosso país. As questões socioeconômicas estão, principalmente, associadas aos discentes das escolas públicas em situação de vulnerabilidade que não possuem acesso à rede ou a dispositivos digitais.

Um ponto que merece destaque é o fato de que 94% dos alunos nunca fizeram curso básico de informática e/ou computação, todavia, conseguem manusear o aparato tecnológico. A familiaridade dos adolescentes atuais com a tecnologia faz deles os chamados nativos digitais. Para Palfrey e Gasser (2011),

Os nativos digitais são aqueles que possuem habilidades com as TDIC em vários contextos como nos relacionamentos (redes sociais), busca de informações, novas formas de comunicação e possibilidade de aprender. Podemos afirmar, portanto, que “... o mais incrível, no entanto, é a maneira em que a era digital transformou o modo como as pessoas vivem e se relacionam umas com as outras e com o mundo que as cerca”. Os nativos digitais, apresentam familiaridade com o uso de computadores, games e videogames conectado ao ciberespaço (PALFREY e GASSER 2011, p. 13).

Nossos alunos mudaram radicalmente, “... os alunos de hoje não são os mesmos para os quais nosso sistema educacional foi criado” (PRESNSKY, 2001, p. 1). Estudos realizados por Presnsky (2001) e Palfrey e Gasser (2011) apontam mudanças de comportamento dos alunos, articulados também a mudanças de valores e atitudes sociais. Para esses estudiosos, os denominados “nativos digitais” caracterizam-se pelo uso constante das TICs por meio de dispositivos móveis.

Outro ponto que merece ser ressaltado é que 77,15% dos alunos afirmaram que aprendem melhor com a aula presencial. Acredita-se que isso ocorre porque esses recursos tecnológicos não foram aprimorados antes e, como citado anteriormente, a disponibilidade de recursos da internet para eles é limitada, o que dificulta mais a realização das atividades disponibilizadas pelos docentes, ainda que consigam assimilar algumas informações.

Cabe destacar, ainda, que 91,42% dos aprendizes pontuam que as tecnologias foram e estão sendo de grande importância nas aulas remotas e/ou híbridas, contudo, ainda existem muitos deles que preferem as aulas tradicionais em virtude das dificuldades tecnológicas presentes. Consoante Rossato (2014), grande parte da população ainda não tem acesso às TICs, o que provoca a exclusão digital. Frente ao exposto, torna-se imprescindível que se considere a escola como espaço no qual o educando tem o direito a acessar esses recursos, haja vista serem socialmente usados, mas, não ofertados pelos governantes, sobretudo, por falta de políticas públicas.

CONSIDERAÇÕES

São inúmeras as possibilidades da utilização das tecnologias nas aulas de Ciências pelos docentes da Escola Estadual Alfredo Rêgo. Não se pode ignorar que os alunos vivem em um mundo digital, principalmente na área da educação, e que os recursos digitais se tornam cada vez mais fundamentais para a realização das suas tarefas, principalmente, nessa época de pandemia, na qual esse recurso foi essencial para o retorno das aulas emergenciais, bem como sua continuidade nas aulas híbridas. Tal possibilidade de discussão temática contribui para a compreensão de que as mudanças nas interações sociais da sociedade contemporânea alteraram também o processo de ensinar e aprender.

Conforme os dados coletados, os “nativos digitais” esperam mudanças, assim, cabe sempre questionar qual é o papel da escola diante desse contexto? Sabe-se, ainda, que a tarefa da escola também é preparar os jovens para lidarem com toda essa tecnologia, além de aprender a selecionar conteúdos e material de pesquisa. Por fim, considera-se a importância da utilização de diferentes metodologias para o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem no Ensino de Ciências, buscando a formação crítica e reflexiva do aluno, além de possibilitar a aquisição de informações para a (re)elaboração de seus conceitos e costumes.

REFERÊNCIAS

- ALAGOAS. **Sageal**. Secretaria Estadual de Educação e do Esporte de Alagoas. Disponível em: www.sageal.caeduff.net (intranet). Acesso em: 20 nov. 2021.
- ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. S. Atividades Experimentais no Ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 25, n. 2, p. 176-193, 2003.
- BANCO MUNDIAL. **COVID-19 no Brasil**: impactos e respostas de políticas públicas. Washington/DC: BM, 2020.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2020b.
- BRASIL. Conselho Nacional da Educação. **PORTARIA Nº 343, DE 17 DE MARÇO DE 2020**. 2020a. Disponível em: <http://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-343-de-17-demarco-de-2020-248564376> Acesso em; 20 de maio de 2021.
- KENSKI, V. M. **Tecnologias e Ensino Presencial e a Distância**. 5 ed. Campinas: Papirus, 2008.
- MORAN, J. M. Ensino e aprendizagem inovadores com apoio de tecnologias. In: MORAN, J. M; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papirus, 2013.
- NASCIMENTO, E. S; VASCONCELOS; C. A. **Ensinar em tempos de pandemia**: (in) formações de professores com tecnologias. Da Silva GCP *et al.* (org.). Maringá: UNIEDUSUL, 174 – 190, 2020.
- PALFREY, J.; GASSER, U. **Nascidos na era digital**: entendendo a primeira geração dos nativos digitais. Porto Alegre: ARTMED, 2011.
- PRENSKY, M. **Aprendizagem baseada em jogos digitais**. São Paulo: Senac, 2001.
- ROSA, P. “O uso de computadores no ensino de Física. Parte I: Potencialidades e uso real”. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 17, n. 2, p. 182-195, 1995.
- ROSSATO, M. A aprendizagem dos nativos digitais. In: MARTÍNEZ, A.; ÁLVAREZ, P. (Org.). **O sujeito que aprende**: diálogo entre a psicanálise e o enfoque histórico-cultural. Brasília: Liber Livro, 2014. p. 151–178.
- SILVA, R. S; SILVA, J. D. M. da. RIBEIRO, I. N. S. **Educação com (re) existência**: mudanças, conscientização e conhecimentos. VII Congresso Nacional de Educação. Maceió, Alagoas, 2020.
- SILVA, J. S. **Aprendizagem nas redes sociais**: o *facebook* como recurso pedagógico para a aprendizagem. Anais do 5º Simpósio Hipertexto e Tecnologias na Educação. Comunidades e aprendizagem em Rede. UFPE, 2013.

VALENTE, José Armando. **O computador na sociedade do Conhecimento.** Campinas: Unicamp, 1999.

VASCONCELOS, C. A.; MENEZES, R. S. **Ensino remoto e utilização de Tecnologias da Informação e Comunicação no contexto da Covid 19.** Revista Ciência em foco [recurso eletrônico]: volume IV. AGUILERA, J. G. et al. (org.) Nova Xavantina, MT: Pantanal, 338p, 2020.

A SALA DE AULA INVERTIDA NO PROCESSO INVESTIGATIVO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS NATURAIS

Jonilson Lima da Silva Albino¹

Débora Correia dos Santos²

INTRODUÇÃO

Pensar o processo representativo da educação escolar na contemporaneidade é uma das alternativas possíveis e necessárias à formação docente para a melhoria dos processos de ensino e para a garantia de melhora da aprendizagem em situações diversas no ensino escolar. Por essa análise, percebe-se que se fazem urgentes e necessárias mudanças nas práticas educativas desde o planejamento das ações pedagógicas até a escolha de metodologias de ensino, já presentes do ato de planejar, que potencializam e orientem o envolvimento dos estudantes e o desenvolvimento de aprendizagens significativas, diretamente relacionadas às vivências cotidianas dos estudantes em seus contextos socioambientais e culturais que em muito representam o ser e fazer, principalmente na escola, local onde têm, estabelecem interações diretas e diversas com outras pessoas e objetos de conhecimento.

A promoção do ensino e o desenvolvimento da aprendizagem na área de Ciências da Natureza no Ensino Fundamental, em especial no 9º ano, por sala de aula invertida, enquanto metodologia ativa de ensino se apresenta como possibilidade necessária ao desenvolvimento do protagonismo do estudante em parceria com o processo de planejamento e ensino desenvolvido pelo professor, que pode também acontecer com a colaboração e parceria dos estudantes pela valorização e promoção do planejamento participativo, valorizando assim

1 Licenciado em Pedagogia, Educação Física e Ciências Biológicas. Formação Pedagógica em Química. Pós-graduado em Metodologia do Ensino de Ciências e Matemática, Docência do Ensino Superior, Especialista em Ensino de Ciências para Anos Finais do Ensino Fundamental pelo IFBA e em Coordenação Pedagógica, Direitos Humanos e Contemporaneidade e Produção de Mídias para a Educação Online. Professor da rede pública municipal – Mairi/BA. Coordenador Pedagógico da Rede Estadual de Educação do Estado da Bahia. E-mail: jonilsonsilva@gmail.com.

2 Professora orientadora do Curso de Pós-Graduação Lato Sensu de Especialização em Ensino de Ciências para Anos Finais do Ensino Fundamental, Ciência é 10-IFBA: Doutora em Energia e Ambiente pela UFBA e pós doutorado em Química Analítica/UFBA.

os conhecimentos prévios e a base sócio histórica cultural que representa a comunidade.

A realização desta pesquisa voltou-se para a análise crítica do uso excessivo do livro didático de Ciências da Natureza sem a devida orientação satisfatória para o uso didático-pedagógico necessário à (re)produção de conhecimentos usuais e diretamente correlacionados à vida em sua complexidade. Pensar diferentes possibilidades de uso do livro didático de Ciências da Natureza é também uma estratégia que se faz necessária ao processo de ensino de Ciências da Natureza na escola de forma atraente e significativa, relacionada à vida.

Com o apresentado, justifica-se o estudo para a realização pesquisas que possibilitem a elaboração de propostas e identificação de possibilidades de ensino para o desenvolvimento de aprendizagens significativas, relacionadas ao cotidiano sociocultural que representam as influências diversas que dinamizam o processo de aprendizagem dentro da escola e também fora dela, direcionando assim práticas docentes necessárias ao aprender fazer, ser e viver.

A pesquisa também se faz necessária à formação docente, principalmente à base formativa pedagógica em serviço, o que deve sempre estar em processo e ser valorizada pelos professores e também por outros agentes que diretamente se envolvem com formação e educação escolar enquanto processo educacional planejado e desenvolvido para fins específicos e projetados às intervenções pedagógicas necessárias ao contexto escolar na contemporaneidade.

Para além do exposto anteriormente, entende-se também que a pesquisa se justifica por garantir aos estudantes possibilidades de interação direta com diferentes recursos e em distintos locais, lugares que tendem a favorecer a motivação e, por ela, o envolvimento dos deles, por sala de aula invertida, possibilitando diversas oportunidades para o desenvolvimento de diferentes conhecimentos que se integram e favorecem o planejamento e organização da vida em situações múltiplas de interação, trazendo para o contexto do ensino-aprendizagem o apoio familiar.

O estudo teve como objetivo principal analisar e discutir sobre possíveis contribuições do uso de algumas metodologias ativas, sem utilização de tecnologias digitais e midiáticas, com ensino por experimentação, investigação e modelagem em Ciências da Natureza com foco em aprendizagem ativa e significativa, com ênfase em processos desenvolvidos por sala de aula invertida, atendendo a demanda da falta de suporte tecnológico ainda muito presente em espaços escolares, principalmente em escolas públicas.

Pesquisar sobre contribuições do uso de Metodologias Ativas no ensino de Ciências da Natureza no 9º ano – Ensino Fundamental, por sala de aula invertida com ensino remoto/híbrido; explorar o protagonismo docente e discente

no processo de ensino e aprendizagem de Ciências da Natureza e valorizar a experimentação enquanto processo investigativo para o desenvolvimento de aprendizagens significativas por Metodologias Ativas em sala de aula invertida no ensino de Ciências da Natureza.

REFERENCIAL TEÓRICO

Na contemporaneidade, os processos de ensino, ainda muito centralizados na presença, nas ações e na voz ativa dos professores que sustentam e garantem as transmissões de informações, ainda muito comum e valorizado como garantia de ensino na escola, exigem uma maior e constante reflexão sobre o que é apresentado e feito na escola, em especial nas aulas de Ciências da Natureza que, pelas características e possibilidades podem ser melhor oferecidas e desenvolvidas, caracterizadas pela valorização do necessário protagonismo juvenil na/pela sala de aula invertida, enquanto intervenção pedagógica possível ao contexto escolar.

Esse fazer pedagógico exemplifica e representa aulas laboratórios, ainda que realizadas fora da sala de aula comum, em contramão às aulas auditório ainda muito vivas e presentes nos diferentes espaços escolares, sustentadas pela transmissão de informações pela verbalização feita pelos professores, o que é ainda muito presente e valorizado, mesmo que de forma (in)consciente em espaços escolares educativos diversos, onde o modelo tradicional de ensino apresenta um forte enfoque tecnicista (SEGURA; KALHIL, 2015). Muitos professores, ainda que com formação e condições necessárias às mudanças de práticas, continuam insistindo em manter o tradicionalismo pedagógico da educação bancária.

Para além da supervalorização prática das aulas tradicionais, geralmente livrescas, por vezes sem uma fundamentação mais específica e sem uma correlação direta entre aprendizagem e vida, quase sempre, sem um planejamento escrito, registrado como um norte para um processo de ensino e aprendizagens esperadas, sustentada pelas “verdades” expressas verbalmente pelo professor na sala de aula, quase nunca noutros espaços, mesmo com as muitas possibilidades, até mesmo nas aulas de Ciências da Natureza, continua sendo um marco reflexivo, colocado entre o que deve ser ensinado e o que se espera como resultados para o desenvolvimento de diferentes aprendizagens estruturadas no desenvolvimento de habilidades e competências necessárias à formação e atuação do homem no meio.

Albino, Batista e Sampaio (2021, p. 56), asseguram: “A aprendizagem significativa acontece e pode ser assim classificada quando o aprender está diretamente relacionado com conhecimentos já desenvolvidos pelo sujeito em outras situações interativas e também significativas”. Pelo exposto, nota-se que o

aprender somente faz sentido quando o aprendizado está vinculado, relacionado às experiências de vida no contexto biológico e/ou social.

Quando se pensa sobre metodologias ativas e protagonismo docente e discente é comum lembrar e imaginar situações de ensino diversas nas quais o professor planeja e, quando possível, em parceria com os estudantes, em prol de um planejamento participativo, diversas situações de interações entre os estudantes e diferentes recursos materiais, apoiados pela orientação/ mediação do professor para o desenvolvimento de habilidades e competências representativas de (re)produção de conhecimentos, as aprendizagens. Essas situações problemas apresentadas para resolução devem explorar a criatividade dos estudantes, provocando e estimulando-os na resolução dos problemas apresentados como propostas de pesquisa e/ou estudo, valorizando assim a sala de aula invertida, também no ensino de Ciências da Natureza por investigação.

O ensino de Ciências exige uma abordagem pedagógica inovadora, capaz de entender a complexidade do processo ensino aprendizagem que vai além da memorização excessiva do conteúdo. A abordagem tradicional utilizada no ensino de Ciências não desenvolve no estudante o pensamento crítico e nem tão pouco, as habilidades para a resolução de problemas reais da sociedade (SEGURA; KALHIL, 2015, p. 87).

Com o apresentado, percebe-se como necessário às aulas de Ciências da Natureza, o uso de metodologias ativas estratégicas que coloquem os estudantes como sujeitos ativos no processo de reconstrução dos diferentes saberes, relacionados à vida biológica, social e cultural. Nesse processo é preciso valorizar os conhecimentos já desenvolvidos pelos estudantes. O ato de ensinar deve considerar os conhecimentos prévios dos estudantes e também as contradições que eles enfrentam e apresentam no processo de aprendizagem, além de melhor organizar o planejamento da aula, dando ênfase ao processo metodológico e avaliativo com foco nos objetivos apresentados e, preferencialmente, discutidos com os estudantes, para que estes percebam o propósito das aulas e atividades propostas e realizadas.

O processo de ensino deve proporcionar aos estudantes a leitura crítico-reflexiva e elaboração de questões de respostas com foco na comparação e interpretação de situações investigativas relacionadas aos seus conhecimentos anteriormente (re)construídos noutras experiências. Por isso, fazer a aproximação entre Ciência Natural e vida biológica é sempre uma necessidade no processo educativo planejado e desenvolvido em aulas, garantindo ao estudante uma atuação e formação personalizada, diretamente relacionada aos meios e condições que orientam e facilitam a aprendizagem.

Diante das muitas possibilidades de ensino, representativas de metodologias ativas, não exclusivamente estruturadas no uso de tecnologias

digitais e midiáticas, percebe-se muitas alternativas para inserção de práticas educativas mediadas pelo professor, com orientações mediadoras para o fazer discente de forma individualizada ou coletiva, com foco no desenvolvimento do protagonismo juvenil. A sala de aula invertida estruturada no ensino investigativo tende a colocar o estudante na condição de sujeito ativo e protagonista, o que pode potencializar e ressignificar o aprendizado. Para Bergmann e Sams (2016), a inversão da sala de aula tende a intensificar a relação, a interação professor-aluno, possibilitando aos professores conhecê-los melhor, o que pode contribuir para a necessária personalização do processo de ensino aos diferentes estudantes.

No campo de estudo das Ciências da Natureza, aqui em foco a metodologia ativa por sala de aula invertida, no ensino de Ciências da Natureza, no 9º ano, meu campo de atuação docente, percebe-se que as atividades coletivas, quando planejadas com propósitos claros, as metodologias ativas, enquanto práticas interativas e integradoras, ganham espaço na atuação docente e discente, potencializando a formação crítica/política dos estudantes que são geralmente colocados na condição de sujeitos reflexivos à crítica no meio em que vivem, dos quais são sujeitos ativos, ampliando também a formação docente em serviço.

Segundo Bergmann e Sams (2016, p. 49), “A sala de aula invertida de aprendizagem para o domínio associa os princípios da aprendizagem para o domínio à tecnologia de informação para criar um ambiente de aprendizagem sustentável, replicável e gerenciável”. Além dessa possibilidade tecnológica na sala de aula, em situações necessárias, a sala de aula invertida pode também estruturar-se em uma proposta pedagógica interventiva em que o estudante coloca-se como protagonista e, por investigação, pode também colocar-se na ativa.

Por esse pensar político pedagógico, diretamente relacionado ao ensino de Ciências Naturais no 9º ano do Ensino Fundamental, nota-se que as intervenções docentes precisam ser planejadas e apresentadas para os estudantes com foco nos objetivos estabelecidos que direcionam o desenvolvimento de fazeres e de diferentes aprendizagens e participações respaldadas no protagonismo e personalismo do ensinar e aprender. Assim pensando, o ensinar Ciências Naturais, no 9º ano, deve/precisa colocar o estudante como sujeito do processo, agente do meio, que está diretamente relacionando-se e dependendo da Natureza em sua complexidade e integração na condição de ser biológico e social.

O ensino de Ciências da Natureza, que traz como metodologia a sala de aula invertida, tende a melhor direcionar e explorar a autonomia e protagonismo do estudante, já que a mesma incentiva os alunos a “aprender a aprender”. Nessa prática educativa a participação do estudante pode e deve ser previamente orientada pelo professor, com as devidas considerações que contribuem para o desenvolvimento significativo de diferentes aprendizagens correlacionadas às vivências e experiências vividas por eles (ALBINO et al., 2021, p. 307).

Para essa proposta de ensino, é necessário que os estudantes sejam criteriosamente preparados pela equipe pedagógica, para a mudança comportamental e atitudinal pelas quais precisarão passar, conhecer e fazer uso. O ensino de Ciências da Natureza por sala de aula invertida, com foco em investigação, exige presença ativa de todos os sujeitos envolvidos. Ao professor, cabe monitorar e orientar as ações desenvolvidas pelos estudantes a partir das orientações ele recebe e articulações que ele faz, conectando objetos e saberes para reaprender. Conceitos, procedimentos e atitudes precisam se desenvolver integralmente.

O ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS POR SALA DE AULA INVERTIDA: O EXPERIMENTO, A INVESTIGAÇÃO E A MODELAGEM ENQUANTO METODOLOGIAS ATIVAS INFLUENCIANDO A APRENDIZAGEM

O ensino de Ciências Naturais ainda hoje, na escola, principalmente na escola pública, quase sempre desprovida de recursos tecnológicos e ambientes de laboratórios, geralmente centra-se no uso excessivo e quase exclusivo do livro didático, com realização de exposições orais em que o professor continua se colocando, muitas vezes, como o dono do conhecimento, o único que sabe, leituras, exercícios e/ou questionários, que normalmente asseguram a memorização de informações, nem sempre transformadas em conhecimento em decorrência das estratégias pedagógicas utilizadas, que dificultam o desenvolvimento de competências e habilidades correlacionadas à vida, valorizando e promovendo assim a educação bancária.

Trazer o ensino de Ciências numa perspectiva reflexiva, para o pensar sobre o fazer, possibilita ao professor refletir sobre a prática docente no ensino de Ciências da Natureza, tornando esse processo uma possibilidade às mudanças precisas e necessárias às aulas desse componente curricular no contexto escolar. A reflexão sobre a prática potencializa o planejamento pedagógico elaborado pelo professor, contribuindo para que a reflexão sobre a ação docente favoreça o ensino para o desenvolvimento de diferentes aprendizagens pelos estudantes, potencializando a formação crítica e cidadã para a convivência social. Por reflexão, numa proposta crítico-formativa planejada, o estudante também aprende muito.

O ensino de Ciências da Natureza precisa ser reinventado, desapegando-se das tradicionais teorias livrescas que, embora sejam valorizadas e importantes, o que representa base e valorização do conhecimento científico, precisam ser utilizadas de forma estratégica, articulada e integrada, às experiências cotidianas, diretamente correlacionadas à costumes e tradições culturais, promovendo mudanças contextuais específicas da vida para a Ciência. A aprendizagem ativa

ocorre de forma eficaz quando “o estudante interage com o assunto em estudo, ouvindo, perguntando, discutindo, fazendo e ensinando, tornando-se capaz de produzir conhecimento ao invés ao invés de recebê-lo de forma passiva” (SEGURA; KALHIL, 2015, p. 96).

O que se espera com esse processo é colocar os estudantes como sujeitos protagonistas no ensino de Ciências da Natureza, aprendendo numa proposta investigativa e crítico-formativa, necessária à formação humana num contexto científico e social. Para além do que se apresenta, vale aqui também destacar a importância e necessidade do plano de aluno como registro estratégico de ações que se agregam, que se complementam numa proposta formativa para a condição humana e suas vivências em diferentes espaços e com diferentes outros sujeitos.

A aula, momento em que a aprendizagem deve acontecer, precisa ser estrategicamente planejada e desenvolvida com foco nos objetivos apresentados, para que sejam assegurados o desenvolvimento de competências e habilidades. Vale ainda destacar a importância da investigação para as aulas de Ciências da Natureza, principalmente no que se relaciona com atividades cotidianas e fenômenos naturais e/ou artificiais que contribuem para a formação e atuação crítico-reflexiva do estudante enquanto sujeito num contexto natural e social do qual ele é parte integrante.

Pensar sobre o ensino de Ciências da Natureza é sempre necessário à formação do professor, principalmente sobre o pensar-fazer no chão da escola, onde, pela ação-reflexão-ação contínua a formação docente pode e deve continuar a acontecer, a favor de uma escola significativa e integrada à vida cotidiana, transformando as informações em conhecimentos práticos, representativos de saberes úteis à vida em sua complexidade biológica, social e cultural. A sala de aula invertida não deve ser considerada como o “dever de casa”, deve ir muito além disso. “O dever de casa, em muitos casos, não ajuda os alunos a melhorar o aproveitamento escolar, não os ajuda a desenvolver a curiosidade e pode e pode se tornar um exercício de conformidade de controle” (BERGMANN, 2018, p. 3).

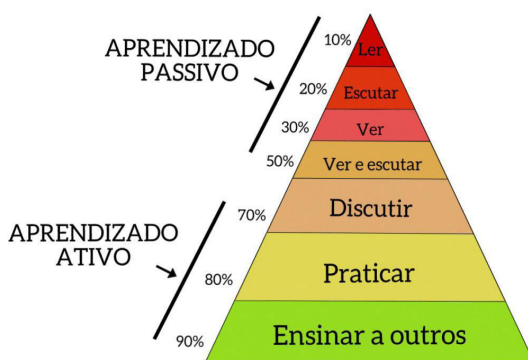
O processo de ensino investigativo tende a intensificar situações práticas em que o estudante é colocado na condição de protagonista, favorecendo assim a participação ativa, tirando-o da condição de espectador no auditório, a sala de aula. A aula laboratório orienta e estimula a participação, colocando a aprendizagem em movimento e o professor na condição de agente mediador, orientador de práticas que estimulam e favorecem o aprendizado. “O que implica aprender um conteúdo procedimental provém de seu caráter de ‘saber-fazer’” (ZABALA, 1999, p. 14).

A representação imagética abaixo demonstra como a aprendizagem ativa se processa quando o estudante é colocado na condição de protagonista,

aprendendo a fazer. O saber fazer precisa está estruturado em atividades procedimentais em situações onde o sujeito na/da entra em ação e não somente ouve ou ver. Aprender exige fazer conectado. Aprender exige fazer conectado, não necessariamente por conexão tecnológica online como agora se propaga muito no contexto educacional contemporâneo.

A análise atenta ao que se entende por aprendizado passivo e aprendizagem ativa, possibilita melhor compreender a importância do protagonismo do estudante no processo de desenvolvimento de aprendizagens contextualizadas e significativas.

Figura 01: Pirâmide da Aprendizagem de Willian Glasser.



Fonte: CESD, s.d.

A Figura 01 representa o potencial de aprendizagem correlacionado à ativação e participação dos estudantes, quase sempre por práticas ativas em que quem aprende é colocado na condição de protagonista onde o ensino personalizado abre espaço para os estudantes criarem e recriarem diferentes possibilidades de interação, por onde as aprendizagens acontecem.

PERCURSO METODOLÓGICO E ANÁLISE DE DADOS

A metodologia do tipo experimental qualitativa, pautada na observação, experimentação e investigação, foi planejada e desenvolvida a partir de situações estratégicas metodológicas, em condições de ensino remoto, híbrido e, finalmente, presencial alternados, em momentos não necessariamente sequenciais, por razões diversas comuns ao tempo pandêmico. A base de intervenção pedagógica, uma sequência didática estruturada em três oficinas práticas com temas e metodologias relacionadas, com ênfase em metodologias ativas por sala de aula invertida, sem o uso obrigatório de recursos tecnológicos digitais e/ou midiáticos contribuíram para a obtenção e análise de resultados

necessários à investigação.

As aulas/oficinas foram propostas para estudantes de duas turmas do 9º ano – Ensino Fundamental, objetivando oportunizar a cada um deles, propostas estratégicas de estudo que foram desenvolvidas em ambiente domiciliar, no turno oposto de estudo, valorizando assim a autonomia e protagonismo nos estudantes, o apoio familiar, assim como a personalização de diferentes oportunidades estratégicas de aprendizados onde o estudante pode (re)criar oportunidades para potencializar a aprendizagem numa perspectiva inversa da sala de aula no ambiente escolar. A inversão do processo garante ao estudante mais tempo e autonomia.

A quantidade de estudantes que participaram foi sempre desigual em cada situação estratégica proposta pelo pesquisador. Situações diversas relacionadas à pandemia num final de ano letivo desarticularam propostas e metodologias de ensino. O foco de estudo nesta pesquisa, voltado aos objetivos do estudo, foi analisar possíveis contribuições da sala de aula invertida enquanto Metodologia Ativa no ensino de Ciências da Natureza.

As três oficinas planejadas, apresentadas e orientadas para desenvolvimento pelos estudantes, como foco na participação ativa e desenvolvimento de aprendizagens, voltavam-se para aprendizagens em Ciências da Natureza, com ênfase em estruturas e modelos atômicos; transformações/fenômenos químicos e físicos e reações químicas, enquanto fundamentos conceituais e procedimentais necessários à formação dos estudantes e sequências de diferentes etapas de estudo na Educação Básica e, quando possível, na Educação Superior.

Alguns aspectos como a ausência de estudantes no ensino híbrido, a não realização de tarefas fora do ambiente escolar, a falta de apoio familiar e outros motivos dificultam o desenvolvimento da proposta no período e forma como foi proposta e orientada. Acostumados a realizarem tarefas escolares somente no tempo escolar, horário de estudo, muitos estudantes, alguns ocupados com outras atribuições no tempo casa, não participaram ativamente em todas as atividades propostas nas oficinas.

RESULTADO E DISCUSSÕES

Com a proposição e realização das três aulas/oficinas percebeu-se que houve uma participação efetiva por parte de alguns estudantes, o que serviu de base para a análise de resultados obtidos. Alguns deles motivados pelas orientações do professor, outros apoiados e estimulados pelos pais e recursos disponíveis, fazendo a sala de aula invertida, tornaram-se mais ativos e atentos às discussões e tarefas desenvolvidas no tempo escolar, na aula presencial, ainda que no formato híbrido.

Os resultados obtidos, ainda que não em totalidade pelos estudantes, sujeitos envolvidos, possibilita perceber que a sala de aula invertida, quando planejada e criteriosamente aplicada e avaliada, tende a colocar o estudante na condição de sujeito ativo, protagonista, por uma proposta personalizada de ensino e aprendizagem. Essa metodologia adotada por toda equipe docente escolar pode potencializar o ensinar e aprender, mesmo quando a escola e os estudantes não dispõem de recursos virtuais/midiáticos necessários a algumas situações de ensino e aprendizagem.

Além do apresentado, pôde-se também perceber que se faz necessária a articulação de conhecimentos e ideias a todos os profissionais que compõem o corpo pedagógico escolar para que mudanças dessa natureza sejam melhor planejadas, desenvolvidas e avaliadas, com foco na melhoria da função escolar representada pelo Projeto Político Pedagógico da unidade. Também é possível perceber que a necessária formação em serviço para mudanças didático-pedagógicas dessa dimensão no contexto educativo escolar.

As oportunidades e modelos de ensino possíveis diante da pandemia e seus entraves, oportunizaram perceber que sempre há alternativas para a garantia do processo de ensino e desenvolvimento de aprendizagens significativas, ainda que por sala de aula invertida, ainda não muito comum no ambiente escolar, o que ainda pode ser confundido por professores, estudantes, pais e outros sujeitos como o velho e conhecido “dever de casa” em que o estudante estuda fora da escola de forma sistemática e organizada, diante dos objetivos propostos para desenvolvimento de saberes diversos, correlacionados à vida e sua dinâmica.

Cabe aqui também pontuar que o percentual de aprendizagem sempre aumenta, melhora quando o estudante é colocado na condição ativa, como costumamos dizer, coloca a mão na massa, fazendo uso de diferentes órgãos dos sentidos além de ver e ouvir como a educação bancária geralmente faz acontecer. Trazer o estudante à ação desperta a sua atenção, mobilizando assim mecanismos que estimulam diferentes leituras, escutas e interpretações associadas ao sentir fazer/acontecer. Por isso, o ensino de Ciências da Natureza, dada a sua capacidade de interação e integração, pode e deve ser sempre desenvolvido através de ações práticas relacionadas à vida em sua complexidade e integração.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sala de aula invertida, planejada e estrategicamente colocada como metodologia ativa, valorizando e trabalhando o protagonismo juvenil, pode ser uma grande estratégia metodológica à (re)produção de diferentes conhecimentos, o que se dá pelo desenvolvimento de competências e habilidades relacionadas ao saber fazer, quando o estudante é orientado e estimulado pelos professores a

partir de uma intervenção didático pedagógica planejada para fins específicos, voltados ao desenvolvimento de aprendizagens ativas e personalizadas.

Constatou-se que a realização de oficinas, assim conceituadas, pela prática, pelo colocar mãos na massa, pode mais e melhor envolver os estudantes no processo de aprendizagem, facilitando assim a interação necessária do estudante com diferentes recursos e sujeitos, agregando novos e diferentes saberes à formação do estudante, agente na vida.

Com a pesquisa realizada pode-se perceber que sempre há outras possibilidades metodológicas estratégicas que podem e devem ser utilizadas para aplicação e avaliação da sala de aula invertida como possibilidade interventiva para a (re) produção de conhecimentos diversos. Nesse processo, a valorização da personalização do processo de ensino para o estudante deve acontecer, possibilitando assim que seus saberes e recursos possam ser utilizados e articulados às suas experiências de vida porque aprender deve dar à vida sentidos e significados.

Com o apresentado, considerando-se outras possibilidades de intervenção, percebe-se que o professor sempre terá condições para planejar e propor a Sala de Aula Invertida como estratégia de ensino para a valorização e desenvolvimento da autonomia dos estudantes. Com isso, também entende-se que as possibilidades para realização de outras pesquisas continuam abertas à novas possibilidades de análise e investigação sobre as possíveis contribuições da sala de aula invertida, enquanto metodologia ativa, para a produção de novos conhecimentos, representantes de aprendizagens diversas.

REFERÊNCIAS

ALBINO, Jonilson Lima da Silva; BATISTA, Lindsay Santos Amaral; SAMPAIO, Rossival Santos. Metodologias Ativas como proposta estratégica para o desenvolvimento de aprendizagens significativas. In: DICKMANN, Ivanio; BOELL, Márcia (orgs). **União pela educação**. v. 3. Veranópolis: Diálogo Freiriano, 2021. p. 55-67.

ALBINO, Jonilson Lima da Silva; BATISTA, Lindsay Santos Amaral; FREITAS, Marcelo Santos; SAMPAIO, Rossival Santos. A Sala de Aula Invertida e a valorização do protagonismo estudantil no ensino de Ciências da Natureza. In: DICKMANN, Ivanio (org). **Diálogos**. v. 4. Chapecó/SC: Livrologia, 2021. p. 303-317.

BERGMANN, Jonathan. **Aprendizagem Invertida para resolver o problema do dever de casa**. Porto Alegre: Penso, 2018. Tradução de Henrique de Oliveira Guerra.

BERGMANN, Jonathan; SAMS, Aaron. **Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**. 1. ed. Rio de Janeiro: LCT, 2016. Tradução

Afonso Celso da Cunha Serra.

CESD - CENTRO SÍNDROME DE DOWN. **A pirâmide da aprendizagem de William Glasser**. s.d. Disponível em: <https://www.cesdcampinas.org.br/a-piramide-de-aprendizagem-de-william-glasser>. Acesso em: 17 mar. 2021.

SEGURA, E.; KALHIL, J. B. A metodologia ativa como proposta para o ensino de ciências. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**. v. 3, n. 1, p.87-98, 2015.

ZABALA, Antoni. **Como trabalhar os conteúdos procedimentais em aula**. Porto Alegre: Artmed, 1999. Tradução de Ernani Rosa.

ANÁLISE DO PROCESSO AVALIATIVO NO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA, EM CONTEXTO DE PANDEMIA, NO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Isânia Oliveira da Silva¹

Débora Correia dos Santos²

INTRODUÇÃO

Os desafios da escola no âmbito educacional para contribuir como agente formador da sociedade é imenso e perpassa através do tempo e de diferentes culturas e formas de pensar. A avaliação é parte relevante do processo, pois possibilita ao professor nortear seu trabalho, direcionando para as dificuldades encontradas, ajustando as metodologias e métodos para alcançar os avanços esperados. Durante a pandemia a escola teve que se adaptar ao ensino remoto, alguns alunos e professores tinha poucos recursos e habilidades com o uso de novas tecnologias, mídia digital, o que não dificultou que as ações da escola contemplassem todos os alunos da mesma forma, permitindo a interação distanciada entre professor e aluno.

Diante da situação vivenciada pela pandemia, a avaliação também sofreu alterações, como avaliar um aluno sem o professor conhecer pessoalmente, compreender suas dificuldades de aprendizagens (defasagens), a situação socioeconômica, onde ele vive, com quem, a situação financeira, o incentivo ao estudo que ele tem em casa, se tem acesso a internet e outras ajudas? O professor se deparou com situações em que o aluno que responde a atividade com consulta em casa e envia para a escola, sem estudo, alguns aparentemente copiam e colam da internet e do colega, havia situações em que aparentemente outras pessoas respondiam as atividades e outros que devolvem as atividades em branco. O que nos faz refletir sobre questões como: qual a credibilidade

1 Especialista em Ensino de Ciências para Anos Finais do Ensino Fundamental pelo IFBA e em Docência do Ensino Superior, Graduação em Fisioterapia, Licenciatura em Filosofia. Prof. rede mun. De Ensino de Boa Vista do Tupim-BA. E-mail: isafisio15@gmail.com.

2 Professora orientadora do Curso de Pós-Graduação *Latu Sensu* de Especialização em Ensino de Ciências para Anos Finais do Ensino Fundamental, Ciência é 10-IFBA: Doutora em Energia e Ambiente pela UFBA e pós doutorado em Química Analítica/UFBA.

dos alunos a esse processo? Existia interesse na aprendizagem nesse período por parte dos alunos? Como avaliar sem as informações necessárias?

No intuito de analisar como o processo avaliativo entrou em evidência nesse período, e como foi visto pelos alunos, o ensino em contexto de pandemia sofreu alterações, buscando também compreender como se deu o processo de avaliação do ensino de Ciências da Natureza no ensino fundamental II, de forma remota. Entender como o ensino remoto influenciou as aprendizagens, opinião dos alunos em relação ao estudo, ao processo avaliativo, e quais os recursos de aprendizagens o aluno utilizou durante esse período para continuar correspondendo com as expectativas do padrão de ensino que a escola necessita para dar seqüência em suas atividades era uma das perspectivas deste estudo.

Este estudo foi aplicado nas turmas do 9º ano do Ensino Fundamental do CE. Jutahy Borges de Magalhães, no município de Boa Vista do Tupim, Bahia, buscou conhecer melhor como foi visto o processo avaliativo pelos alunos nesse período, comparando com o semestre seguinte, analisando através de levantamento de dados, questionários, atividade de intervenção e estudos literários referente ao tema. Na sessão 1 temos o Introdução e Referencial Teórico, seção 2 a Metodologia, sessão 3 Resultados e Discussão. Sessão 4 Considerações.

REFERENCIAL TEÓRICO

A pandemia causada pelo contágio do vírus da COVID 19, que teve início no ano de 2020 gerou série de paralisações e mudanças em todos os setores e segmentos da sociedade, e o causou a obrigatoriedade de isolamento social e algumas pessoas passaram a trabalhar de forma remota. No campo da educação com o modelo de ensino presencial teve que ser adaptada para o ensino remoto, ou online e posteriormente híbrido. Com a portaria nº 343 de 1º de março de 2020, o MEC dispôs sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meio digitais no período de pandemia e foi homologado pelo Ministério da Educação, em 29 de Maio de 2020, que traz em seu artigo 1º:

Art. 1º Autorizar, em caráter excepcional, a substituição das disciplinas presenciais, em andamento, por aulas que utilizem meios e tecnologias de informação e comunicação, nos limites estabelecidos pela legislação em vigor, por instituição de educação superior integrante do sistema federal de ensino, de que trata o art. 2º do Decreto nº 9.235, de 15 de dezembro de 2017 (BRASIL, 2020a, p. 39).

Posteriormente, a portaria nº 544 de 16 de junho de 2020 foi emitida, ela dispôs sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais

enquanto durar a situação de pandemia do coronavírus da COVID-19, e revogou as Portarias nº 343, de 17 de março de 2020, nº 345 de 19 de março de 2020 e nº 473 de 12 de maio de 2020 (BRASIL, 2020b).

Os professores e alunos e membros das escolas tiveram que se adaptar ao “ensino remoto emergencial”, organizando mudanças nas práticas pedagógicas, onde os docentes precisaram se reinventar, necessitando se adaptar em curto prazo, inserindo os recursos digitais as suas aulas (MOREIRA; HENRIQUES; BARROS, 2020). Se organizando pedagogicamente, para dominar ferramentas tecnológicas necessárias para ministrar suas aulas, definir as estratégias e recursos didáticos a serem adotados, bem como atentar para a aplicação dos princípios da avaliação de aprendizagem (GARCIA et al., 2020).

O processo de avaliação nesse contexto vem com inúmeros desafios, porém é parte necessária à aprendizagem mesmo no ensino remoto, a avaliação da participação nas salas de aula virtuais (SAV) também é possível fazer, e é necessário que se faça (MOREIRA; HENRIQUES; BARROS, 2020).

Assim como nas salas de aula presenciais é possível desenvolver processos de avaliação usando as ferramentas adequadas disponíveis nos ambientes virtuais de aprendizagem. No entanto, o ensino remoto torna mais complexo o procedimento de transformar em notas (MENEZES, 2021) e também quantificar e qualificar as aprendizagens dos alunos. Os alunos apresentam dificuldades para se organizarem sozinhos, necessitam de equipamentos, possuem instabilidade ou a ausência de acesso à internet e a falta de um local ideal para o estudo, e essas dificuldades também podem ser estendidas aos docentes, acrescido pela inabilidade com os recursos tecnológicos e formação (MENEZES, 2021).

O ensino híbrido, se enquadra como uma alternativa para o ensino remoto, e o retorno gradativo ao ensino presencial e um assistente educacional. O ensino híbrido é uma abordagem pedagógica que combina atividades presenciais e atividades realizadas por meio das tecnologias digitais de informação e comunicação-TDICs (BACICH, TANZI-NETO; TREVISANI, 2015). Dentre as formas de ensino híbrido, destaca-se o modelo de rotação que se subdivide em laboratório rotacional, sala de aula invertida, rotação individual e rotação por estações (MENEZES, 2021). A rotação por estações constitui em programar estações previamente na sala de aula ou em outros espaços da escola, com objetivos e atividades definidas (BACICH, TANZI-NETO; TREVISANI, 2015), que também pode ser usado em ambiente virtual como aplicado nesta pesquisa, utilizando as TDICs em favor da dinamização e gamificação da aprendizagem.

METODOLOGIA

A metodologia aplicada consiste numa pesquisa qualitativa, em uma abordagem investigativa para conhecer melhor como ocorreu o período avaliativo na concepção dos alunos, com ação intervencionista com uma atividade de rotação por estações, e através da análise de dados coletados a partir da aplicação de um questionário para os alunos contendo perguntas com opções de respostas e outras com resposta dissertativa, onde os alunos se expressaram sobre a avaliação durante o período de pandemia em que houve aulas remotas e presenciais, falando sobre avaliação nesse período e sua opinião sobre o processo. A coleta de dados foi feita na escola no horário de uma aula e online, e a análise e discussão de dados foi feito posteriormente, pelos professores pesquisador responsáveis pela pesquisa, juntamente com a discussão das informações encontradas, e representação dos dados através de gráficos e/ou tabelas, e a verificação de informações.

A coleta informações referentes ao processo de avaliação durante a pandemia foi feito através de um questionário inicial impresso na sala de aula, como diagnóstico sobre o conceito de avaliação, após foi aplicado um questionário principal de coleta de dados sobre o processo avaliativo e intervenções durante a pandemia e como foi esse período para o aluno, aplicado de forma impressa e na sala de aula, após analisado os resultados foi feito aulas de intervenção estudando um conteúdo específico da unidade previsto no Planejamento escolar (As Leis de Newton), e aplicado uma atividade interativa de rotação por estações de forma online, e a avaliação dessa atividade feita pelos alunos de forma impressa na sala de aula. Após a coleta de informações e dados necessários para a pesquisa foi feita a análise das informações obtidas durante todo esse processo de pesquisa com informações geradas pelo *Google Forms*, planilhas do Excel e dados adquiridos durante a pesquisa.

Foram selecionados 14 alunos do 9º ano das turmas A, B, C e D do Ensino Fundamental II, do CE. Jutahy Borges de Magalhães, no município de Boa Vista do Tupim, Bahia, que após assinados, respectivamente, pelo aluno e pelos pais ou responsáveis o termo de Assentimento e TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido), e aceitarem participar da pesquisa responderam os questionários aplicados, e realizaram as atividades propostas.

A coleta de dados com os professores foi por meio da aplicação de um questionário online pelo *Google Forms*, que incluiu o TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido) e um questionário com informações sobre a pandemia, e o processo de ensino aprendizagem, e avaliativo durante este período. Após esses dados foram revisados e comparados com algumas informações referentes a esse período na visão dos alunos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Resultados da pesquisa com os alunos

Dos 14 alunos que participaram da pesquisa, apenas 2 revelaram que não gostam de estudar, do total de alunos participantes 100% preferem o ensino na modalidade presencial e acham que tiveram uma maior aprendizagem na modalidade presencial, em comparação com o ensino remoto em 2021. Quando questionado sobre as aulas de Ciências, 9 alunos consideram o ensino de Ciências bom e 5 como regular. Dos 14 alunos que participaram da pesquisa, 6 assistia às aulas online sempre, 5 assistia às vezes, e 3 não assistia. Quanto ao tipo de aparelho utilizado para assistir às aulas, 11 alunos utilizavam o celular e desses apenas 3 utilizam tanto o computador quanto o celular. O uso apenas do celular pode interferir na qualidade das aulas e atenção dos alunos às aulas, um computador ou tablet ou outros aparelhos que facilite a visualização das aulas e a concentração dos alunos.

Foi questionado também sobre o processo avaliativo, se sabiam como foram avaliados no ensino remoto, 50% dos alunos referiram saber como foram avaliados no período do ensino remoto e 50% não sabiam como ocorreu o processo avaliativo, foi perguntado se durante esse período eles realizaram alguma atividade avaliativa 11 disseram que sim e 3 disseram que não. O que demonstra que o processo avaliativo e o conceito de avaliação era um pouco confuso para os alunos. Quanto ao processo avaliativo no ensino remoto 49% consideraram bom, 39% ruim, e 12% péssimo.

Quanto ao rendimento escolar dos alunos nas aulas de ciências foi feito a seguinte pergunta: “Você acha que o seu rendimento escolar nas aulas de Ciências foi maior com as aulas online e no modelo de ensino remoto?” E obtivemos as seguintes respostas: 7 alunos responderam que sim, 6 responderam que não e um aluno disse que permaneceu igual.

Quanto aos recursos utilizados pelos alunos para responder as atividades remotas e propostas durante esse período o gráfico abaixo demonstra que o livro didático foi essencial nesse período e que alguns alunos copiaram de alguém ou não respondeu a atividade, o que pode se mostrar prejudicial ao objetivo proposto e ao processo de aprendizagem desses alunos que não se dedicaram a aprender através da tentativa de responder a atividade com os recursos adequados para isso (Quadro 01).

Quadro 01: Atividades desenvolvidas durante o projeto

Atividades	Descrição	Material e recurso	Resultados	Observações
Questionário diagnóstico	Um questionário investigativo contendo 7 questões dissertativas sobre avaliação	Texto impresso	Essa frase de um dos alunos resume a opinião da maioria em relação ao conceito de avaliação: “é uma prova que avalia o conhecimento do aluno e também dificuldade”	Os alunos vêem a avaliação como uma prova para contestar se aprenderam.
Questionário principal	Questões de múltipla escolha e dissertativas, com cunho investigativo sobre o ensino remoto e o processo avaliativo	Atividade impressa	Os alunos preferem o ensino presencial, menos da metade assistiam às aulas online, a maioria tinha acesso à internet, quanto ao processo avaliativo no ensino remoto a maioria dos alunos classificaram de forma negativa, utilizaram principalmente o livro didático para responder as atividades.	
Atividade de intervenção	Atividade online de rotação por estações, com quatro variações do tipo de atividade sobre um tema estudo na unidade: um quis online, um texto, um vídeo e um podcast, sobre as Leis de Newton, na qual os alunos selecionaram quais desejavam responder de acordo com seu perfil.	Atividades online quis, podcast, texto, vídeo	Todos os alunos gostariam de fazer a atividade online, acham que esse tipo de atividade aliado à tecnologia ajuda tanto no ensino presencial quanto remoto, e gostariam que as atividades avaliativas também fosse nesse modelo referem ter aprendido o conteúdo e responderam as atividades corretamente	Essa atividade permite ao aluno ter autonomia para responder as questões e escolher o modelo de atividade e a ordem em que desejarem e aprender de forma dinâmica e diversificada.
Avaliação da atividade	Um questionário contendo questões de múltipla escolha e dissertativas, sobre o ensino online e os recursos possíveis de serem utilizados	Atividade impressa	Os alunos fizeram uma avaliação positiva sobre o modelo de atividade e sobre o uso de tecnologia para complementar o ensino tanto presencial quanto remoto	

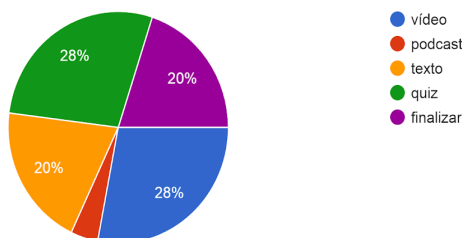
Fonte: Elaboração própria.

A atividade de intervenção foi aplicada de forma online, com quatro fases, que o aluno tinha autonomia para escolher quais desejavam fazer e a ordem, e no final de cada fase havia uma questão interpretativa referente ao tema que estavam estudando e o que foi exposto nas fases escolhidas, para que

pudessem demonstrar o que aprenderam sobre o tema apresentado. O gráfico a seguir (Figura 01) mostra quais atividades foram mais selecionadas, dentro de um total pelos alunos que responderam a atividade de rotação por estações, que era composto por um vídeo online, um texto, um podcast e um quiz online.

Figura 01: Gráfico da atividade de intervenção: rotação por estações

Rotações
25 respostas



Fonte: Elaboração própria.

Foi questionado sobre a atividade de rotação por estações que responderam e 100% dos alunos participantes da pesquisa, que também responderam a atividade interativa concordam que estudar usando recurso tecnológico pode ser aliado tanto nas aulas presenciais quanto online e como atividade avaliativa também. Pois na opinião dos alunos “ajuda a complementar o assunto estudado, seria rápido e informativo” e “torna mais fácil entender o conteúdo”. Os alunos demonstraram muita atenção e interesse em responder as atividades, online e obter uma boa pontuação no quiz.

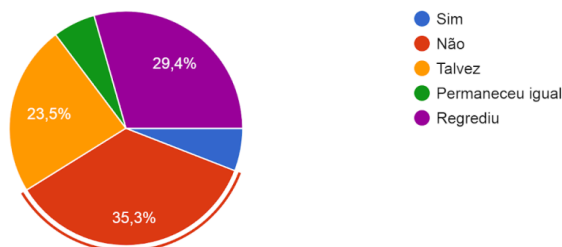
Resultados da Pesquisa aplicada aos professores

A pesquisa online foi aplicada a 17 professores que lecionam a disciplina de Ciências em diferentes localidades do estado da Bahia, desses 9 trabalham em escola Municipal, 7 em Estadual, e 1 em Estadual e Privada. Dos 17 professores entrevistados 94% realizavam suas aulas em casa, 5 % na escola e 5% não executaram aulas online. Foi questionado também sobre as dificuldades encontradas pelos professores no período de pandemia, como foi ensinar de forma remota, e os dados estão explícitos no gráfico abaixo (Figura 02).

Figura 02: Pesquisa aplicada aos professores - Aprendizagem Online

15- Você acha que os alunos aprenderam mais sobre os conteúdos estudados na unidade com as aulas online?

17 respostas



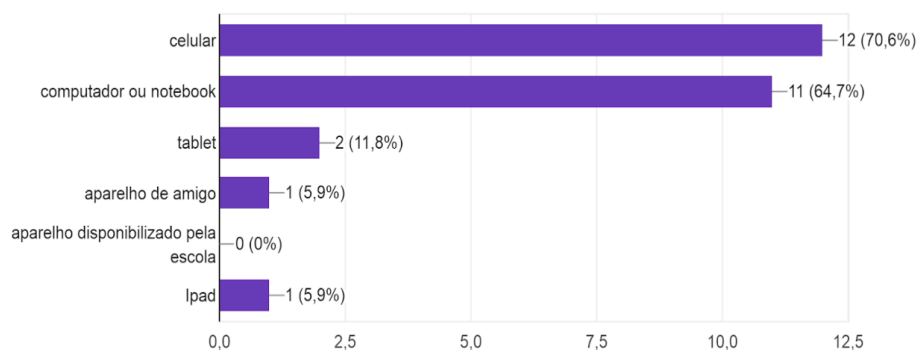
Fonte: Elaboração própria.

Quanto ao tipo de aparelho utilizado pelos professores para transmissão das aulas prevaleceu o celular e o computador como mostra o gráfico abaixo (Figura 03).

Figura 03: Pesquisa aplicada aos professores: Uso de aparelhos para transmissão das aulas.

4- Qual tipo de aparelho você utilizava para transmitir as aulas online?

17 respostas



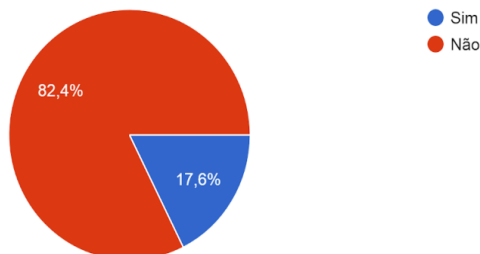
Fonte: Elaboração própria.

Quanto ao acesso, 64,7% dos professores tiveram algum tipo de dificuldade de acesso à internet, 94,1% ministrava suas aulas online de casa e com recursos próprios, 5,9% na escola e 5,9% não ministrou aulas online. Em relação à formação, 82,4% dos professores não receberam nenhum tipo de formação para ministrar aulas online. Veja no gráfico abaixo (Figura 04).

Figura 04: Pesquisa aplicada aos professores: Formação durante a pandemia

7-Você recebeu algum curso de formação tecnológica para ministrar aulas online, durante o período de pandemia, permitindo a você ministrar as aulas online e de forma remota?

17 respostas



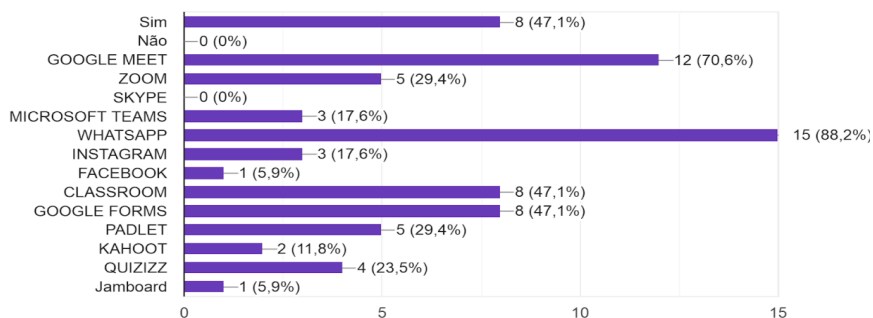
Fonte: Elaboração própria.

Apesar de apresentarem dificuldades e a maioria não ter tido formação para atuar de forma remota e online, os professores, participantes da pesquisa, aprenderam a usar muitos recursos tecnológicos, pois o gráfico mostra a gama de recursos usados por eles em suas aulas online, com destaque para o *Google Meet* e o *whatsapp* (Figura 05).

Figura 05: Pesquisa aplicada aos professores - Plataformas utilizadas

9-Você usou alguma dessas plataformas ou recursos para ministrar suas aulas? se sim, marque quais:

17 respostas



Fonte: Elaboração própria.

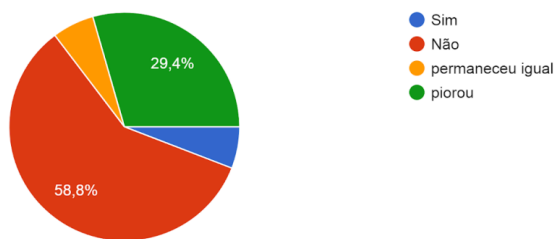
Em relação ao rendimento escolar dos alunos, o gráfico abaixo (Figura 06) mostra a opinião de 58,8% disseram que o rendimento escolar dos alunos não melhorou com as aulas online, 29,4% acham que piorou, 5,9 % diz que permaneceu igual e 5,9% diz que melhorou. Quanto ao período de recuperação

76,5% diz que o tempo estabelecido por lei é insuficiente para garantir esse processo em suas peculiaridades, 17,6% dizem que em alguns casos sim, e 5,9% diz que geralmente não. Como mostra as imagens seguintes.

Figura 06: Pesquisa aplicada aos professores - Rendimento Escolar

10-Você acha que o rendimento escolar dos alunos nas aulas das disciplinas que você leciona foi maior com as aulas online e no modelo de ensino remoto, em comparação com o ensino presencial ?

17 respostas



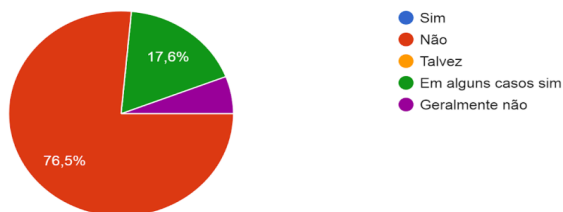
Fonte: Elaboração própria.

Em relação avaliação no primeiro trimestre de 2021, as opiniões são diversificadas, como bom 23,5%, ruim, 5,3%, regular 23,5 e nas palavras de outros professores um “faz de conta”, “foi difícil”, “os estudantes não dominavam as tecnologias e respondiam algumas atividades avaliativas pelo *classroom*, por isso fui utilizando outras formas de avaliar como o uso do caderno e postagem da foto”, e outro professor acha que não houve alteração (Figuras 07 e 08).

Figura 07: Pesquisa aplicada aos professores - Rendimento Escolar

12-E quanto ao processo de recuperação, você considera o tempo estabelecido por lei, sempre é o suficiente para garantir a recuperação dos co...estudados em uma unidade, no período pandêmico?

17 respostas



Fonte: Elaboração própria.

Figura 08: Pesquisa aplicada aos professores - Processo Avaliativo

14-Como foi para você o processo avaliativo no ensino remoto, no primeiro trimestre do ano de 2021? Em comparação ao ensino presencial?

17 respostas



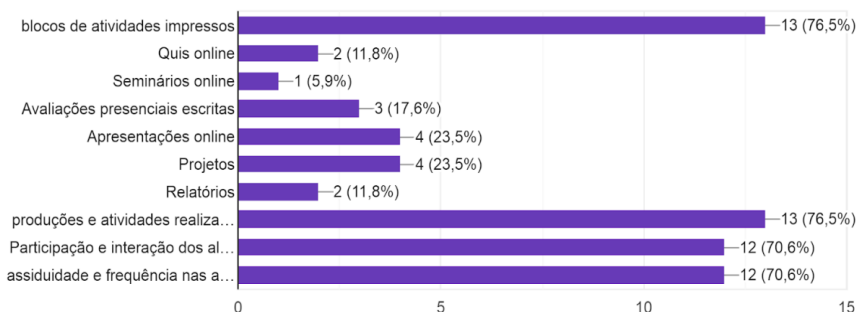
Fonte: Elaboração própria.

Os recursos avaliativos utilizados durante a pandemia demonstram que esse processo se pautou em atividades e práticas comuns na sala de aula, e que os alunos estavam habituados, como mostra o gráfico abaixo (Figura 09).

Figura 09: Pesquisa aplicada aos professores - Recursos Avaliativos

22-Quais foram os recursos avaliativos adotados por você e pela escola durante a pandemia ?

17 respostas



Fonte: Elaboração própria.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A compreensão de como aconteceu o processo de ensino, como foi representado na comunidade escolar, qual o seu significado para os alunos é importante para compreender como foi para o aluno e para os professores interagir nesse período de pandemia e quais dificuldades encontradas.

E a partir das informações coletadas permitiu inferir de que o ensino remoto foi visto pelos alunos e pelos professores como uma ação positiva da escola, que ajudou a continuar os estudos, porém os alunos preferem estudar no modelo presencial, e os professores tiveram muitas dificuldades para se adaptar e

organizar quanto ao acesso a internet e as tecnologias e formação para execução das aulas no modelo online.

Nesse contexto, Castro e Queiroz (2020), esclarecem que a falta de acesso e de familiaridade com os recursos por parte dos professores, ainda é um grande empecilho para a consolidação eficaz do ensino remoto.

Percebeu-se também que o processo de avaliação e recuperação adaptado pela escola teve sua ação validada pelos professores e por grande parte alunos, porém os alunos, participantes da pesquisa, não estavam bem informados sobre o processo avaliativo, no entanto a partir das ações e experiências vividas nesse período permite afirmar que os alunos aprovam o uso de tecnologia aliados ao ensino presencial e atividades como a de rotação por estações, para tornar o ensino mais dinâmico e divertido.

Os estudos e análises relacionado ao processo avaliativo no ensino remoto nos permite entender como esse período influencia as aprendizagens, no desempenho escolar, e que permita traçar metas que visem suprir as necessidades educacionais e socioemocionais dos alunos e profissionais envolvidos, e que haja uma junção de esforços para inserção de tecnologias ligadas tanto ao ensino presencial quanto híbrido, refletindo sempre em como e quais ações podem ser feitas para sanar essas dificuldades encontradas no processo de ensino aprendizagem.

REFERÊNCIAS

BACICH, Lilian; TANZI NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando. de A. Mello. **Ensino Híbrido: personalização e tecnologia na educação.** Porto Alegre: Penso editora LTDA . cap. 2, 2015.

BRASIL. **Ministério da Educação.** Portaria 343, de 17 de março de 2020. Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia no Novo Coronavírus- Covid-19, Brasília-DF, 2020a. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-343-de-17-de-marco-de-2020-248564376>.

BRASIL. **Ministério da Educação.** Portaria nº 544 de 16 de junho de 2020. Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do novo coronavírus * Covid-19, e revoga as Portarias EC nº 343, de 17 de março de 2020, nº345 de 19 de março de 2020, c nº 473 de 12 de maio de 2020. Brasília-DF, 2020b.

CASTRO, Eder Alonso; QUEIROZ, Eliziane Rodrigues de. Educação a Distância e Ensino Remoto: distinções necessárias. **Revista Nova Paideia-Revista Interdisciplinar em Educação e Pesquisa**, v.2, n 3. p.3-17, 2020. Development.

GARCIA, Tania Cristina Meira, MORAIS, Ione Rodrigues Diniz; ZAROS, Lilian Giotto; REGO, Maria Carmem Freire Diógenes. **Ensino Remoto Emergencial: proposta de design para organização das aulas.** Natal: SEDIS/UFRN, 2020.

MOREIRA, J. Antonio HENRIQUES, Susana, BARROS. Daniela Melaré Vieira. Transitando de um ensino remoto emergencial para uma educação digital em tempos de pandemia. **Dialogia**, 34, p. 351-364, 2020.

MENEZES, Jones Baroni Ferreira de. Práticas de avaliação da aprendizagem em tempos de ensino remoto. **Revista de Instrumentos, Modelos e Política em Avaliação Educacional- MPA**, v. 2, n. 1, 2021.

O USO DE BLOG COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA PARA DIVULGAÇÃO DE TRABALHO DE PESQUISA

Cristiane Almeida Nolasco¹

Selma Rozane Vieira²

Jorge Raphael Rodrigues de Oliveira Cotinguiba³

INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências em qualquer de suas modalidades sempre enfrentou o desafio de oportunizar ao aluno aulas práticas para que esse experimentasse e vivenciasse a ciências em toda sua extensão, entretanto, a realidade encontrada nas escolas de ensino básico ainda está distante de um modelo no qual o aluno seja o centro do conhecimento e faça parte da construção do mesmo de forma ativa. As metodologias ativas trás em si, a proposta de colocar o aluno como agente participativo, crítico e capaz de criar produzir conhecimento e, no ensino de Ciências essa metodologia ganha muita força e espaço, pois, a pesquisa, o questionamento, a busca de respostas é inerente ao ato de fazer ciência.

Esta nova perspectiva transformadora vai exigir mudanças didáticas nos currículos, pois estes estão sobrecarregados de conteúdos insuficientes para a vida profissional, já que a complexidade dos problemas atuais exige novas competências além do conhecimento específico, tais como: a colaboração, o conhecimento interdisciplinar, a habilidade para inovação, o trabalho em grupo, a educação para o desenvolvimento sustentável, regional e globalizado (GEMIGNANI, 2012).

Nesse sentido, os cursos de formação de professor deverão se debruçar sobre o currículo ajustando para modificar a prática pedagógica, no qual

-
- 1 Mestre em agronomia, Especialista em Genética, Especialista em Ensino de Ciências para Anos Finais do Ensino Fundamental pelo IFBA. Graduada em Ciências Biológicas e Química. Professora da Escola Municipal Wolnéa Macêdo. E-mail: cristianeanolasco@gmail.com.
 - 2 Doutora e mestre em Física pela UFRN e bacharel em Física. professora Associada IV no Instituto Federal da Bahia - Campus Vitória da Conquista, onde exerce atividades de ensino, pesquisa e extensão. E-mail: srozane@ifba.edu.br.
 - 3 Mestre em Ensino de Física pela UESB, Especialista em Ensino de Física, em Robótica Educacional e em Astronomia pela Universidade Cruzeiro do Sul, licenciado em Física pela UESB, Docente de Física do IFBA. E-mail: jorgecotinguiba@ifba.edu.br.

os professores tenham mais autonomia nos processos de avaliação e de toda estratégia de ensino. A metodologia ativa é uma forma inovadora de promover conhecimento utilizando situações reais e criando soluções em diferentes contextos. A metodologia ativa favorece a curiosidade, a interação dos alunos entre si, com o professor e com a autonomia do conhecimento, favorece a tomada de decisão, uma vez que essa é a geração digital.

A cultura digital proposta de maneira tímida pela Base Nacional Comum Curricular buscar aproximar a realidade do aluno ao mundo virtual, nesse sentido os jovens têm se engajado de forma muito rápida e fácil, pois nesse contexto ele é o protagonista de seus feitos, o indivíduo cria seu mundo e controla toda a interferência que ele queira, isso fica comprovado com o engajamento dessa geração nas redes sociais tais como: Facebook, Instagram, Whatsapp e Twitter.

Os gêneros textuais passaram por transmutação ou reelaboração devido às novas mídias e hipertextual, novas de forma de interação e reconfiguração do papel do leitor, que também passa a ser produtor – o que amplia as possibilidades de participação e interação com os multiletramentos. A comunicação sofreu mudanças desde as cartas passando pelo e-mail e agora pelo whatsapp. Existem muitas formas de vivenciar esses gêneros na escola, são muitas ferramentas disponíveis, de fácil acesso e gratuita, podemos citar os blogs que foi o objeto de estudo deste trabalho, esse gênero se utiliza de textos, imagens e vídeos numa dinâmica de interação com o público que visualiza na internet, temos os ‘memes’ que estão sendo muito utilizados pela geração mais jovem no qual uma informação rapidamente é difundida e atinge uma enorme visualização em pouco tempo, se tornando muito popular; a Fanfic gênero de escrita e leitura enfim, o aluno com um simples aparelho de celular tem um mundo de opções em suas mãos, pois, aplicativos fornece várias possibilidades de programação.

Mesmo a BNCC não abordando diretamente essas ferramentas é imprescindível usá-las quando falamos de tecnologia na escola, pois são as ferramentas disponíveis para professor e aluno trabalharem com cultura digital. Neste trabalho escolhemos o blog como objeto de pesquisa pela praticidade de criação e acesso. Assim, o objetivo deste trabalho foi verificar o uso de blog como ferramenta pedagógica para divulgação dos resultados de pesquisa, da turma de 8º Ano, do Ensino Fundamental II, da Escola Municipal Wolnéa Macêdo, localizada na cidade de Poções/BA.

EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA

O uso de instrumentos que remete a ferramentas tecnológicas na educação desde épocas mais remotas como tentativa de tornar as aulas mais atrativas e dinâmicas. Segundo Andrade (2011) na década de 40, durante a segunda guerra

mundial o computador se popularizou. Na década de 60 nos Estados Unidos se tem as primeiras experiências do uso do computador para fins pedagógicos.

Nos anos 90 a internet provocou mudanças significativas na sociedade, com destaque para a economia, as relações sociais e a educação. Em 1970 a informática era muito utilizada na educação nas áreas administrativa e no sistema de informação. No Brasil os anos 80 é o marco da tecnologia na educação, no qual houve muito investimento governamental para informatizar as escolas. Do início do uso da tecnologia na educação até os dias atuais muitos recursos surgiram e muito tem se aplicado ao ensino do infantil ao superior, jogos, vídeos aulas, plataformas, livros digitalizados e etc.

Esses recursos estão disponíveis em celulares, notebooks, tablets etc. de fácil acesso para todos, esses buscam criar formas diferentes, motivadoras e dinâmicas para facilitar a aprendizagem, incentivar os alunos a busca do conhecimento, desafiar a curiosidade e os limites de comunicação, interação e descobertas.

O uso das tecnologias na sala de aula, no ensino básico, traz alguns desafios enfrentados pelos docentes, qual o limite de uso? o estudante já apresenta um uso abusivo dos aparelhos celulares, como não estimular ainda mais esse “vício”? Usar o aparelho na sala de aula pode atrapalhar a concentração do estudante e prejudicar o convívio social? Todas essas questões são feitas por pais e docentes e que precisam ser estudadas e discutidas para buscar o equilíbrio do uso das tecnologias na sala de aula.

As tecnologias, de um modo geral, trazem desafios no decorrer da sua história, seja pela falta de recursos e conhecimento para acesso, ou pela necessidade de inovar o que existe. As dificuldades de acesso devido a distância ou ausência de estrutura, gestores e gestoras públicas ainda têm pouca familiaridade com as tecnologias educacionais. Por falta de conhecimento técnico, implantam soluções pouco integradas com a prática pedagógica e o currículo da rede.

De maneira geral, as escolas não têm infraestrutura adequada para o uso de tecnologias. A falta de conectividade é apontada como o principal problema, docentes sem competências digitais, dificuldade para difundir as tecnologias no ambiente educacional pela falta de programas de formação continuada ou de apoio ao corpo docente. Os processos de compras públicas de tecnologia educacional são considerados complexos e morosos. Esses desafios podem ser solucionados com articulações gerenciais que busquem através de recursos públicos, destinados à educação, ou de investimento empresarial, ofertados pelos projetos de iniciativa educacional em espaços coletivos, visando treinamentos e aquisição de equipamentos necessários à utilização desta tecnologia na área educacional.

Sendo assim, utilizar as tecnologias como ferramentas pedagógicas podem auxiliar o aluno no processo de construção do conhecimento. Para isso a

capacitação e inclusão digital do profissional da educação são de suma importância, porque o professor é a figura central da mediação do saber. Demo ressalta que:

Temos que cuidar do professor, pois todas as mudanças só entram bem na escola se entrarem pelo professor, ele é a figura fundamental. Não há como substituir o professor. Ele é a tecnologia das tecnologias, e deve se portar como tal (DEMO, 2008, p.134 apud ANDRADE, 2011, p. 16)

O uso das tecnologias tem mostrado grande eficiência na comunicação e difusão de informações, os lugares mais remotos, a produção feita em instituições pequenas e pouco conhecidas e reconhecidas pode ganhar visibilidade quando entra na rede, pois o acesso e o compartilhamento favorecem a distribuição de informações importantes para um número maior de pessoas sendo possível a troca de experiências e conhecimentos.

Esses recursos tecnológicos, hoje, popularizados e de mais acesso à toda camada da sociedade tem democratizado muitas oportunidades que em outro momento era restrito a poucos privilegiados, abre espaço para inserção de todos que buscarem seu crescimento, autonomia, as plataformas digitais oferecem todo tipo de conhecimento, bastando os usuários dedicar tempo para pesquisar e estudar.

O ambiente digital surge como uma nova perspectiva no contexto escolar, abrindo espaço para uma maior interação humana mediada pelos gêneros eletrônicos, através da interdisciplinaridade. A linguagem universal e compartilhada no mundo inteiro transforma o aprendizado do aluno, inserindo-o como sujeito social no contexto educacional e na tecnologia simultaneamente (DIAS; CAVALCANTE, 2016, p. 163).

Para Santo, Moura e Silva (2020), a metodologia educativa abre espaço para uma educação múltipla, ao tempo em que erradica a forma unilateral de transferência de conteúdos, aluno e professor participam ativamente da construção do conhecimento, favorece a reflexão, desenvolve habilidades e atitudes cada dia mais necessárias ao mundo moderno. Mobilizar práticas de cultura digital em diferentes linguagens, gêneros, mídias e ferramentas digitais é importante para expandir e produzir sentidos no processo de compreensão e produção dos alunos. Ao refletir sobre o mundo e realizar diferentes projetos autorais, o aluno participa ativamente da construção do conhecimento.

O USO DE BLOG COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA

A escola vem sendo apresentada às inovações tecnológicas, e sua inserção na chamada era digital é fundamental, construindo possibilidades de novas aprendizagens em vários níveis do conhecimento. A prática docente precisa estar fundamentada em novas posturas metodológicas, com o propósito de potencializar a aprendizagem de seus alunos. Todavia, alguns professores

insistem em negligenciar os diversos recursos que as tecnologias possuem para contribuir com uma prática inovadora e significativa. De acordo com Moran (2007, p. 18) “bons professores são peças-chave na mudança educacional”, discutindo que os professores não devem ficar distantes das tecnologias, mas procurar compreendê-las.

São várias as possibilidades de uso de blogs educativos, o apoio pedagógico, a troca e o compartilhamento de conteúdos e atividades trabalhadas em sala de aula, além do planejamento, criação e atualizações de espaços significativos para auxiliar professores na sua prática docente são apenas alguns dos caminhos que podem ser trilhados na busca por ferramentas de aprendizagem para alunos e professores. A incorporação das tecnologias da comunicação e informação nos ambientes educacionais provoca um “processo de mudança contínuo, não permitindo mais uma parada, visto que as mudanças ocorrem cada vez mais rapidamente e em curtíssimo espaço de tempo” (TAJRA, 2008, p. 118).

Blogs são páginas on-line, atualizadas com frequência, que podem ser diários pessoais, periódicos ou empresariais. Dessa forma, são formas de comunicação de pessoas e de instituições com o mundo. Em 1997, o estado-unidense Jorn Bargem desenvolveu um sistema para que as pessoas escrevessem na internet sobre tudo o que achasse interessante. Ele nomeou essa atividade de “weblog” que posteriormente foi reduzida para blog. Enquanto as pessoas compartilham as suas principais paixões e pensamentos, as empresas lidam com os medos, os desejos e os interesses do seu público. Independentemente do tipo de pessoa ou de empresa, os blogs podem se adaptar facilmente a cada necessidade.

Então, para fins educacionais, podemos dizer que um blog é um conjunto de páginas constantemente atualizadas e que, normalmente, operam na mesma base do site principal, no caso de empresas, ou é o próprio site no caso de páginas pessoais (LOURENÇO; GONÇALVES, 2019).

De maneira geral, segundo Araújo (2009) os weblogs, na sua forma original se caracterizam por: serem páginas editadas por uma só pessoa e, eventualmente, por convidados; possuírem estrutura hipertextual, permeada de links; utilizarem textos geralmente sucintos, em blocos padronizados; possuírem acesso público e gratuito ao conteúdo da página; serem relatos pessoais, partindo de pontos de vista particular; serem contextualizados e interpretados por comentários; atualizados diariamente ou até mais de uma vez por dia; terem as postagens exibidas em ordem cronológica reversa; as postagens mais antigas arquivadas, permanecendo um link de acesso; intertextuais e interdependentes, possuindo ligação com outros textos.

Quanto à funcionalidade, o blog diferencia-se de outros ambientes virtuais como chat, fórum, listas de discussão, entre outros, pela facilidade com

que podem ser criados, editados e publicados, pois não exige conhecimentos técnicos especializados, e pelas possibilidades de interação, acesso e atualização das informações. Podem ser utilizados como um laboratório de escrita virtual em que todos os membros agem, interagem e trocam experiências sobre assuntos de mesmo interesse, gerando ambientes colaborativos. O autor ainda observa que há uma audiência potencial para o blog, que ultrapassa os limites da escola, permitindo que aquilo que os alunos produzem de relevante vá muito além da sala de aula e pode desenvolver muitas competências nos alunos.

Considerado espaço colaborativo de produção na escola, segundo Marinho e colaboradores (2009) o blog deveria ser reconhecido pelos professores como um recurso útil na integração da escrita com a leitura. Além de servir para vários fins, como: o portal da escola, com ações ou projetos específicos, e até mesmo recurso ou estratégia no acompanhamento pedagógico e diretivo da escola.

PERCURSO METODOLÓGICO E ANÁLISE DE DADOS

Este trabalho foi pautado na abordagem de pesquisa qualitativa, buscando entender o fenômeno do uso de blogs educativos enquanto ferramenta pedagógica para divulgar os resultados das pesquisas dos alunos, contribuindo para uma aprendizagem cooperativa. O método de pesquisa foi a pesquisa-ação, procurando unir a pesquisa à prática, estabelecendo aproximações e reflexões entre os sujeitos da pesquisa e as contribuições que poderiam ser realizadas. A pesquisa circunscreve-se ao município de Poções, localizado no Sudoeste do estado da Bahia com uma turma do 8º Ano do Ensino Fundamental II da Escola Municipal Wolnéa Macêdo, localizada na URBIS, bairro periférico da cidade.

Participaram ativamente dessa pesquisa 18 alunos. A proposta do trabalho foi apresentada à turma no período de ensino remoto, em virtude da pandemia da Covid19, realizamos uma oficina sobre Blog para nivelar o conhecimento da turma sobre a temática, a participação foi muito boa. Durante todo o desenvolvimento do trabalho foi utilizado a observação para coletar os dados da pesquisa, participação, interesse, dificuldade e por fim o número de acessos. O principal recurso utilizado foi o aparelho celular Smartphone.

RESULTADO E DISCUSSÕES

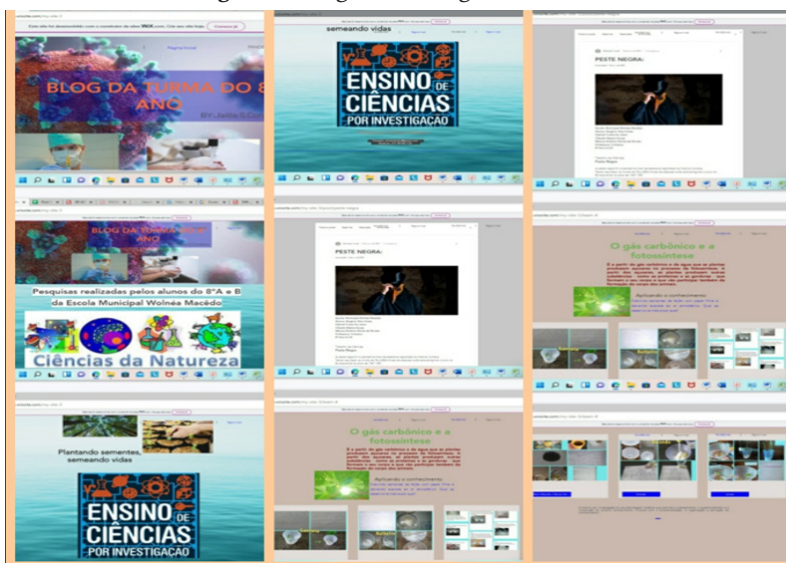
A oficina de criação do blog foi uma ótima estratégia para despertar o interesse dos alunos em participarem da pesquisa, nesse momento também fiquei muito entusiasmada, todos participaram da escolha dos trabalhos a serem postados no blog, todos opinaram sobre cores, design, imagens e títulos a serem utilizados.

Os alunos foram divididos em grupos que trabalharam via mensagem pelo

whatsApp. No momento de criação dos blogs os problemas surgiram, alunos sem acesso a internet fora da escola, falta do aparelho, aparelhos antigos sem suporte para o blog, por fim, decidimos que o seria apenas um blog da turma e seria alimentado por uma única aluna, com a supervisão da professora. Os alunos repassaram os conteúdos para a Aluna Jaíle que postou no blog e gerou um link para divulgação, foram 92 acessos, os alunos ficaram bem satisfeitos em visualizar seus trabalhos no blog. Os trabalhos escolhidos foram: **‘A história das grandes pandemias’** e **‘O gás carbônico e a germinação’**. Esse passo aconteceu já em ensino semi presencial e no final do ano letivo, e momento que voltamos com uma programação muito apertada, o que dificultou a divulgação e a avaliação do trabalho.

Observa-se que o blog, assim como descrita no referencial, é uma ferramenta de grande potencial pedagógico, pois, abre possibilidades de uma metodologia ativa e inovadora, na qual o professor aprende e ensina de maneira dinâmica, interessante e significativa, aproveitando o interesse, o conhecimento e a realidade dos alunos, esses têm a oportunidade de maneira criativa participar, opinar e construir seu conhecimento, assim ganhando autonomia e desenvolvendo competências através das mídias, leitura, escrita, vídeos, imagens gráficas e todos os recursos que podem ser utilizados no blog. A Figura 01 mostra algumas páginas do blog com os respectivos conteúdos.

Figura 01: Páginas do blog e conteúdos.



Fonte: Elaboração própria.

A interação com a família e a comunidade escolar foi outro ponto positivo desse trabalho, pois a comunidade teve a oportunidade de acessar os

conhecimentos produzidos pelos alunos daquela escola, antes só visto pela própria turma. Foi possível perceber nesse fato, um orgulho e satisfação dos alunos que participaram da pesquisa, os comentários e elogios elevaram sua autoestima. A formação digital ainda é um entrave em nossas escolas públicas, assim como o investimento em equipamentos.

CONSIDERAÇÕES

Os resultados desse trabalho mostraram a sua importância no fato de inserir um instrumento tecnológico na sala de aula, desenvolver uma atividade investigativa no qual o aluno foi protagonista como é observado do currículo Bahia (2020) para além da aprendizagem em si, a produção permite que todos se coloquem na posição de sujeitos autores, não apenas daquilo que produziram, mas dos próprios percursos formativos.

Destaca-se que ao trabalhar em grupo os alunos desenvolvem várias habilidades. Avaliamos que diariamente são produzidos muitos trabalhos de Ciências e de grande valor, nas escolas públicas, entretanto, ficam restritos ao ambiente escolar, o uso do blog e outros dispositivos de rede, possibilitam a divulgação e acesso para muito mais pessoas e amplia o alcance desse conhecimento produzido. Pode-se observar a carência de formação e recursos na escola para o desenvolvimento do trabalho, diante de tudo que observamos se faz urgente investimento e gerenciamento das questões de tecnologia na escola para maior aproveitamento, desempenho e suporte para o professor em sala de aula.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Ana Paula Rocha de. **Uso das tecnologias na educação: computador e internet.** (monografia) Universidade Estadual de Goiás. Brasília, 2011. Disponível em: doczz.com.br/doc/415061/o-uso-das-tecnologias-na-educacao-computador-e-internet. Acesso em: 20 jan. 2022.
- ARAÚJO, Michele Menghetti Ugulino de. **Potencialidades do uso do blog em educação.** Natal, 2009. Disponível: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/14350> Acesso em: 24 fev. 2022.
- BAHIA. Ministério da Educação. **Documento curricular referencial da Bahia para educação infantil e ensino fundamental** / Secretaria da Educação do Estado da Bahia. Rio de Janeiro: FGV Editora, 2020.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018.
- DIAS, G. A; CAVALCANTE, R. de. A. As tecnologias da informação e suas implicações para a educação escolar: uma conexão em sala de aula. **Revista de Pesquisa Interdisciplinar**, v. 1, ed. especial, p. 160-167, 2016.

GEMIGNANI, Elizabeth Yu Me Yut. Formação de Professores e Metodologias Ativas de Ensino-Aprendizagem: Ensinar Para a Compreensão. **Revista Fronteira das Educação**, Recife / PE, v. 1, n. 2, p. 1-27, jan. 2012.

LOURENÇO, Gerdian Teixeira; GONÇALVES, Marluce Torquato Lima. **Uso do blog como ferramenta pedagógica no laboratório educacional de informática**. Didática e Prática de Ensino na relação com a Escola, 2019. Disponível em: 549.USO_DO_BLOG_COMO_FERRAMENTA_PEDAGÓGICA_NO_LABORATÓRIO_EDUCACIONAL_DE_INFORMÁTICA.pdf. Acessado em: 20 de janeiro de 2022.

MARINHO, Simão Pedro P. et al. Oportunidades e possibilidades para a inserção de interfaces da web 2.0 no currículo da escola em tempos de convergências de mídia. **Revista e-Curriculum**, PUCSP-SP, v. 4, n. 2, jun. 2009. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/3223/2145>. Acesso em: 24 fev. 2022.

MORAN, José Manuel. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. São Paulo: Editora Papirus, 2007.

SANTO, Sandra Aparecida Cruz do Espírito. MOURA, Giovana Cristina de. SILVA, Joelma Tavares da. **O uso da tecnologia na educação: Perspectivas e entraves**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 05, ed. 01, v. 04, p. 31-45. Jan. 2020.

TAJRA, Sanmya Feitosa. **Informática na Educação: novas ferramentas pedagógicas para o professor na atualidade**. 8 ed. rev. e ampl. São Paulo: Érica, 2008.

DESENVOLVIMENTO DE UM MICROSCÓPIO PORTÁTIL DE BAIXO CUSTO PELOS ALUNOS DO ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL COMO FERRAMENTA DE ENSINO POR INVESTIGAÇÃO EM CIÊNCIAS¹

Rosilda Cajaíba Barbosa²

Rafael Rocha da Silva³

Jorge Raphael Rodrigues de Oliveira Cotinguiba⁴

INTRODUÇÃO

Engana-se quem pensa que nas aulas de ciências só é possível realizar atividades práticas de visualização microscópica no laboratório de ciências com o uso do microscópio óptico. O professor de ciências no dia a dia da sala de aula pode por meio do Ensino de Ciências por Investigação, trabalhar com procedimento de confecção e montagem de um microscópio portátil de baixo custo para visualização de células vegetais para alunos dos anos finais do Ensino Fundamental. Viabilizando assim uma prática pedagógica que esteja em sintonia com um ensino voltado para CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade).

O microscópio é um equipamento extremamente necessário durante a realização das atividades práticas tanto na sala de aula quanto nos laboratórios escolares, tendo em vista que ele possibilita trabalhar os conceitos de Ciências da Natureza de forma muito mais atraente e eficaz. Porém, a aprendizagem envolvendo o uso de microscópio na escola pública ainda é pouco realizado,

1 Este artigo está publicado no E-BOOK: Práticas Inovadoras no Ensino de Ciências: experiências e olhares docentes. Chapadinha, MA: Editora: Alfa Ciência, 2022. ISBN 978-65-84518-15-5.

2 Mestre em Letras, Cultura, Educação e Linguagem pela UESB, Especialista em Ensino de Ciências para Anos Finais do Ensino Fundamental pelo IFBA. Especialista em Leitura, escrita e sociedade, licenciada em Biologia, professora da rede Municipal de Vitória da Conquista. E-mail: rosilda.cajaiba.2013@gmail.com.

3 Doutor e mestre em Física da Matéria Condensada pela UFBA, Licenciado em Física, professor do Instituto Federal da Bahia. E-mail: rafael.rocha@ifba.edu.br.

4 Mestre em Ensino de Física pela UESB, Especialista em Ensino de Física e em Robótica Educacional e em Astronomia, professor do Instituto Federal da Bahia E-mail: jorgecontiguiba@ifba.edu.br.

devido ao alto custo dos aparelhos microscópicos, as escolas não têm condições financeiras de adquiri-los fazendo com que uma grande parte dos alunos terminam o ensino médio sem nunca terem visto ou manipulado um microscópio.

Como bem menciona Wallau e colaboradores (2008, p. 8)

Parte significativa das informações contidas nos textos didáticos da área de Biologia do Ensino Médio foram obtidas através de observações feitas com auxílio de lentes (microscópios e estereomicroscópios). Entretanto, o alto custo destes equipamentos faz com que as atividades de aula prática envolvendo observação de material ao microscópio sejam extremamente limitadas.

Tendo em vista que a utilização do microscópio é muito importante na realização das atividades escolares e que grande parte das escolas públicas não dispõem desse aparelho, este trabalho se propõe a sugerir a realização de uma atividade de construção de um microscópio portátil de baixo custo que possa auxiliar os alunos no estudo das estruturas das células para o componente curricular de Ciências. Baseada no contexto do ensino por investigação em ciências, abordando o Eixo Temático: Tecnologia.

A realização dessa atividade prática exploratória é um instrumento potente para o ensino de Ciências por Investigação, visto que conduzirá os alunos a descobrirem como manipular o microscópio, como preparar as lâminas para visualização, como classificar as nervuras foliares nas folhas vegetais visualizadas, e, por fim, expressarem o seu aprendizado por meio do registro de relatório de observação.

REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo abordamos, o referencial teórico utilizado neste trabalho, que serviu de base para o desenvolvimento da atividade prática investigativa. Para compreensão da metodologia ativa como reelaboração de novas práticas tomamos como base Moran (2015), metodologia ativa como proposta para o ensino de ciências, nos baseamos em Segura e Kalhil (2015), a investigação como estratégia de ensino nos apoiamos em Barbieri (1988), para a construção do aparelho microscópio nos baseamos em modelos encontrados na internet e em artigos relacionados ao tema nos teóricos Wallau (2008), Sepel, Rocha e Loreto (2011) e Soga e colaboradores (2017) e nos fundamentos da análise do discurso de Orlandi (2008; 1996), a qual nos equipou com contribuições sobre a relação entre a língua e a história, ou seja, a fala do sujeito está intimamente ligado ao seu contexto ideológico.

O uso de microscópios em sala de aula possibilita a visualização de seres

e estruturas microscópicas. A qualidade das imagens obtidas permitirá aos alunos descobrir o mundo microscópico, estimulando assim a participação, aumentando o interesse dos alunos e permitindo construir conhecimentos mais aprofundados sobre a realidade.

Como destaca Sepel, Rocha e Loreto (2011, p. 1):

A construção de um microscópio e outros instrumentos que podem ser usados para estudar de modo direto e concreto o ambiente em que vivemos, pode despertar a curiosidade para observar de modo mais atento o que nos cerca. Pode também, tornar-se uma situação de ampliação de capacidades e de vocações, levando alguns a interessar-se de modo mais profundo pelas questões associadas ao funcionamento de células e organismos e pela possibilidade de construir instrumentos, adaptar e implementar novidade.

Por meio da realização dessa atividade prática exploratória de construção do microscópio portátil de baixo custo, os alunos têm a possibilidade de aprenderem a manipular o microscópio reconhecendo as estruturas e os detalhes de vidas micro visualizadas, ampliando e aperfeiçoando assim o seu conhecimento sobre as diversas formas de vida existente, assim como o estudo da morfologia das células vegetais, o que na maioria das vezes só acontece por meio das imagens contidas no livro didático ou por materiais elaborados pelo professor.

Como bem destaca Barbieri (1988):

A não-concretização do ensino experimental em Ciências, de forma sistematizada como se deseja, tem trazido graves distorções à aprendizagem dos alunos. Uma delas relaciona-se ao uso exclusivo de livros didáticos ou até de apostilas, o que leva o aluno a acreditar que a natureza e o cotidiano devem se apresentar como estão esquematizados nestes recursos, e não o inverso. É comum alunos de segundo grau - quando observaram ao microscópio - exclamarem: ‘... estas células não são iguais às que eu conheço, as da apostila!’ (BARBIERI, 1988, p. 18).

O uso de atividades práticas investigativas tornam o conhecimento da ciência muito instigante, com valorização dos conhecimentos prévios dos alunos, onde seja estimulado o senso crítico, para que a construção do conhecimento aconteça de forma prazerosa e significativa, desenvolvendo a capacidade de analisar, estabelecer relações e argumentar sobre o que foi descoberto. Até porque hoje temos um novo perfil de aluno, o qual não se encaixa mais no modelo tradicional de ensino, onde a prática de ensino se limita a aulas expositivas focadas unicamente na transmissão de conteúdo. “É preciso a reelaboração de novas práticas, superar a educação bancária, tradicional e focar a aprendizagem no aluno, envolvendo-o, motivando-o e dialogando com ele” (MORAN, 2015, p. 18).

A construção desse equipamento foi baseada em modelos encontrados na internet e em artigos relacionados ao tema. A confecção do microscópio portátil simplificado permite a visualização de pequenas estruturas, suas formas e cores, o que pode despertar o interesse do aluno pela análise de materiais e objetos, de uma forma muito mais atrativa, que a mera observação a olho nu. Tendo em vista que, para a maioria dos estudantes, os objetos são como eles conseguem visualizá-los, eles não imaginam a complexa rede de que são formados e os detalhes que compõem suas estruturas.

A experiência estética proporcionada pela observação de estruturas microscópicas através de lentes é maravilhosa e significativa para a maioria das pessoas. Esse contato com o “mundo das coisas pequenas”, mesmo que seja breve e pouco técnico, pode ser uma excelente maneira de atrair a curiosidade de alunos para questões científicas (SEPEL; ROCHA; LORETO, 2011, p. 1).

Diferentes modelos de microscópio caseiro já foram propostos e descritos na literatura. Dentre eles, Wallau e colaboradores (2008) propôs um modelo de microscópio utilizando uma estrutura relativamente simples de suporte e foco da imagem e uma lente de “caneta a laser”. Segundo os autores, com o equipamento foi possível visualizar estruturas microscópicas de maneira semelhante à de Leeuwenhoek.

Já Sepel, Rocha e Loreto (2011) montou um modelo baseado em uma estrutura de garrafa pet e lentes de alguns equipamentos eletrônicos, como caneta a laser, D-driver de CD (Compact Disc), webcam ou lente de mouse óptico. Enquanto Soga e colaboradores (2017) propôs um modelo mais simples de microscópio caseiro com lente esférica de vidro da válvula de recipientes géis ou loções e uma estrutura de suporte baseada principalmente em garrafa pet e papel. Os autores mencionados apresentaram diversas possibilidades de confecção, de maneira simples e criativa, de um equipamento para aulas de ciências.

Nessa perspectiva, buscou-se neste trabalho apresentar a proposta de construção por meio de um smartphone e de uma lente retirada de chaveiro a laser, a criação de um microscópio alternativo portátil para aulas práticas de ciências com possibilidades de diversas visualizações, dentre elas, as estruturas vegetais microscópicas do *Coffea arabica L.*, o destaque para a visualização dessa estrutura vegetal se justifica pelo fato de que a cafeicultura é a principal agricultura cultivada na região dos discentes participantes da atividade prática investigativa, fonte de renda de boa parte das famílias residentes no município de acordo com os dados mais recentes do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) (2019), o município lidera a produção individual de café arábica no Nordeste, com 13,7 mil toneladas.

PERCURSO METODOLÓGICO E ANÁLISE DE DADOS

A invenção do microscópio desvendou a enorme complexidade dos microrganismos presentes em nosso ambiente. A sua utilização permite a visualização de estruturas biológicas de uma forma muito mais interessante do que a mera observação de imagens em livros didáticos. Sendo assim, o uso do microscópio é extremamente necessário durante a realização das atividades práticas tanto na sala de aula quanto nos laboratórios escolares, pois ele possibilita trabalhar os conceitos de Ciências da Natureza de forma muito mais fascinante e dinâmica.

Propomos uma atividade prática por meio do Ensino de Ciências por Investigação, que auxiliasse o professor no desenvolvimento das aulas de ciências e proporcionasse aos estudantes um melhor aprendizado dos conteúdos estimulando-os a serem autores do seu próprio conhecimento. O trabalho desenvolvido possui uma abordagem qualitativa em uma pesquisa ação. Thiollent (2011, p. 20) define a pesquisa-ação como:

um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

Neste contexto, este trabalho nos possibilitou reunir e explorar dados para a construção de atividade prática exploratória investigativa de criação de um microscópio alternativo, o qual proporcionou aos alunos o contato com o microscópio e, a partir dele, possibilitou o estudo da morfologia e estrutura micro dos vegetais.

A atividade prática investigativa aconteceu em uma Unidade de Ensino Municipal Conveniada (UEMC), localizada no Município de Barra do Choça, a 27 quilômetros de Vitória da Conquista. O corpo discente da UEMC é formado por 400 alunos distribuídos nos turnos matutino e vespertino. A faixa etária do alunado se encontra dividida entre 11 a 17 anos. Alguns alunos são moradores do próprio município e outros são de zona rural pertencentes ao município.

O desenvolvimento da atividade investigativa foi realizada de forma híbrida, onde as orientações e questionamentos foram realizados de forma remota e a aplicação da atividade prática ocorreu de forma presencial, sendo respeitados todos os protocolos em prevenção ao COVID-19. A aplicação da atividade prática investigativa aconteceu em uma turma do 6º ano do turno matutino. Uma turma composta por 30 alunos com idades entre 11 a 13 anos. Porém, só puderam participar 17 estudantes, os outros por motivos diversos não puderam participar, principalmente devido a todos os impasses vivenciados pela pandemia

da COVID-19.

É uma classe extremamente participativa e comprometida. Inicialmente foi realizada uma aula síncrona com a exibição por meio de Powerpoint de algumas imagens de visualizações microscópicas, promovemos uma provocação por meio da exibição dessas imagens, com alguns questionamentos - o que você aluno consegue visualizar nessas imagens? - o que pode ser feito para que a turma possa visualizar imagens microscópicas, haja vista que a escola não possui esse equipamento?

No segundo momento foi realizada uma outra aula síncrona onde foi realizada a explanação por meio de slides da História da Invenção do microscópio e a descoberta da célula e exibição de um vídeo sobre as semelhanças e diferenças entre as células animais e vegetais. Ao término da aula foi sugerida uma atividade prática de construção de um microscópio portátil de baixo custo, sendo explicado todo os materiais necessários para o procedimento de construção e montagem do aparelho.

No terceiro momento aconteceu de forma presencial a construção e montagem do aparelho microscópio portátil e a preparação das lâminas para visualização. Ao término da realização das visualizações microscópicas, os alunos foram orientados em relação a preencherem um relatório de observação das estruturas do *Coffea arabica L* (vegetação nativa) do município de Barra do Choça e também de todas as outras imagens observadas no microscópio portátil.

Para a coleta de dados, foram elaborados de início alguns instrumentos utilizando recursos digitais, como: questionários no Google forms, criação de grupo de *WhatsApp*, estes instrumentos visavam diagnosticar, orientar e sanar as dúvidas em relação ao desenvolvimento da atividade prática investigativa. No término da aplicação da atividade investigativa e a fim de promover que os alunos pudessem se expressar livremente por meio da escrita e do desenho foi solicitado por meio de um relatório manuscrito que os estudantes escrevessem ou desenhassem o que aprenderam com a atividade prática investigativa de criação e visualização microscópica.

A análise dos dados, ou seja, das respostas colhidas nos instrumentos utilizados na pesquisa, visou diagnosticar se essa atividade prática investigativa desenvolveu o protagonismo e a alfabetização científica nos alunos. O foco da análise foi averiguar o conhecimento científico dos alunos e o espírito investigativo.

A identificação dos alunos participantes da atividade foi colocada por letras, para assim não comprometerem suas identidades. Destaca-se que os investigados selaram o seu consentimento para participarem da pesquisa através da assinatura no TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido) e TCLA (Termo de Consentimento e Livre Assentimento), no qual manifestaram ciência dos objetivos

do trabalho e concordaram em participar da pesquisa, na condição de manter o seu anonimato e a utilização dos dados exclusivamente para fins científico.

RESULTADO E DISCUSSÕES

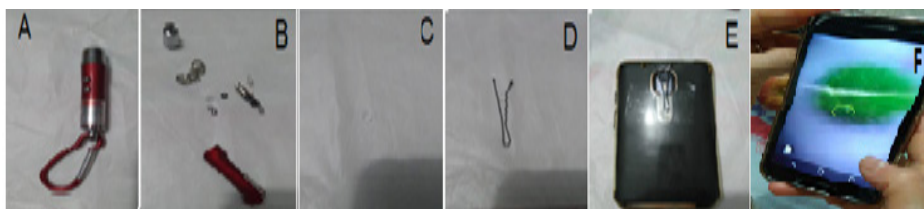
Com intuito de melhor sistematizar os resultados colhidos durante a realização da atividade prática com os alunos apresentaremos detalhadamente, a seguir, como aconteceu o processo de construção e montagem do aparelho microscópico, as imagens visualizadas e as informações colhidas nos relatórios aplicados aos alunos.

Procedimento de montagem e construção do microscópio portátil

A simplicidade da montagem e a facilidade do manuseio favorecem a aplicação do microscópio em locais com poucos recursos, além de torná-lo prático. Os próprios alunos tiveram a oportunidade de construir o microscópio usando os seguintes materiais: smartphone, chaveiro a laser, lente, grampo de cabelo e fita crepe.

Procedimento de montagem: Desmontar o chaveiro a laser (Figura 01 A); Com o auxílio de um estilete, retirar a lente (Figura 01 B); Manusear a lente com cuidado (Figura 01 C); Inserir a lente no grampo de cabelo (Figura 01 D); Posicionar o grampo com a lente na câmera do smartphone e colar dois pedaços de fita crepe sobre o grampo de modo que fique firme a lente na câmara (Figura 01 E) e por fim posicionar o microscópio portátil sobre os matérias que se deseja visualizar (Figura 01 F).

Figura 01: Etapas da montagem do microscópio



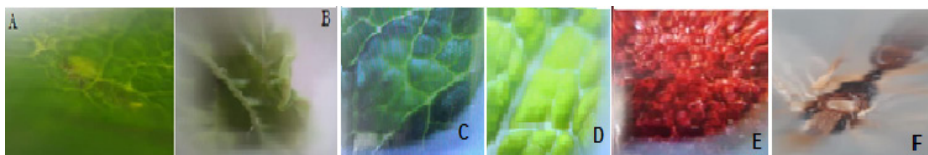
Fonte: Elaboração própria

Imagens visualizadas no microscópio portátil construído pelos alunos em sala de aula

A figura 2 tem imagens que comprovaram que é possível adquirir visualizações microscópicas com o uso desse microscópio portátil de baixo custo, obtendo imagens bem parecidas com as imagens do microscópio óptico. Esse instrumento portátil permite a visualização de pequenas estruturas. Os

estudantes tiveram a chance de visualizar diversos materiais além da folha do *Coffea arabica L.*, vegetação nativa de sua região.

Figura 02: Imagens visualizadas no microscópio portátil de baixo custo construído com lente do chaveiro a laser e o smartphone. A, B, C e D – Estruturas foliares do *Coffea arabica L.*; E – Lixa de unha; F – Mosquito.



Fonte: Elaboração própria

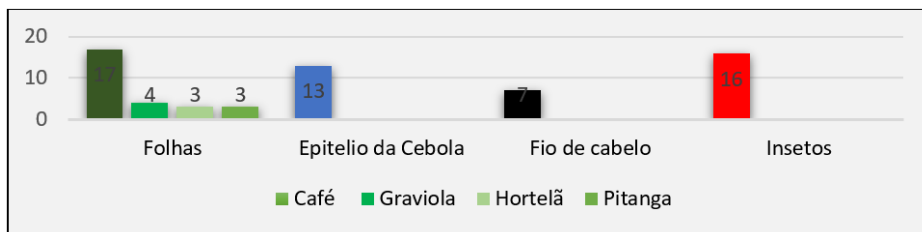
CONHECIMENTOS ADQUIRIDOS PELOS ALUNOS PARTICIPANTES DA ATIVIDADE PRÁTICA INVESTIGATIVA

Com finalidade de analisar, mais detalhadamente, o conhecimento adquiridos pelos dos estudantes participantes da atividade investigativa desenvolvida em sala de aula dividimos os dados colhidos em cada uma das três particularidades, a seguir, quanto: Visualizações microscópicas observadas pelos alunos; Estruturas foliares visualizadas no (*Coffea arabica L.*); O que achou mais interessante na atividade investigativa.

Análise quanto as visualizações microscópicas observadas pelo alunos

Na avaliação desse quesito, o objetivo é o de tomar conhecimento a respeito das visualizações microscópicas observadas pelos alunos no experimento. Foi solicitado neste momento da pesquisa que os discentes escrevessem ou desenhassem as visualizações microscópicas observadas. Os 17 estudantes participantes da atividade investigativa descreveram diversos materiais observados como: folha de café, folha de hortelã, folha de graviola, folha de pitanga, inseto, epitélio da cebola, fio de cabelo e lixa de unha, como mostra o gráfico 1 (Figura 03).

Figura 03: Objetos Visualizados no Microscópio Portátil pelos Alunos



Fonte: Elaboração própria.

Observando as respostas dos alunos neste tópico pudemos constatar que a utilização de atividade prática investigativa simples é extremamente eficaz, enriquecendo as aulas. A obtenção de resultados foram surpreendentes corroborando com a fala de Moran (2015, p. 23):

Em escolas com menos recursos, podemos desenvolver projetos significativos e relevantes para os alunos, ligados à comunidade, utilizando tecnologias simples como o celular, por exemplo, e buscando o apoio de espaços mais conectados na cidade. Embora ter boa infraestrutura e recursos torna muitas possibilidades de integrar presencial e online, conheço muitos professores que conseguem realizar atividades estimulantes, em ambientes tecnológicos mínimos.

Essa afirmação de Moran mostra que é possível utilizar variadas estratégias de ensino que permitam a significação da aprendizagem, é uma boa possibilidade de dinamizar o ensino, envolvendo mais os alunos com o conhecimento científico inserido no seu modo de vida. O envolvimento e a participação dos estudantes nesse experimento foi muito positiva, foi notável a empolgação deles com a possibilidade de poder visualizar diferentes objetos, o que acabou atraindo atenção dos estudantes para questões científicas.

Estruturas foliares visualizadas no (coffea arabica l).

A folha é um órgão vegetal, normalmente laminar e verde, encontrado na maioria das plantas existentes. As características anatômicas de uma folha podem revelar-nos muito sobre uma planta. Com base nos estudos anatômicos podemos, por exemplo, obter dados a respeito de como as diferentes luminosidades e estações do ano podem ocasionar mudanças nesses órgãos e como essas variações ajudam na sobrevivência da planta. Além disso, a anatomia da folha pode trazer-nos dados importantes para a taxonomia dos grupos, ajudando a identificar diferenças microscópicas entre as espécies.

Este item buscou verificar o conhecimento que os alunos possuem sobre as estruturas foliares, haja vista, que esse conteúdo é abordado de forma ainda bem superficial no 6º ano. Quanto ao conhecimento sobre as estruturas foliares, os estudantes (A e B) relataram que viram “muitas linhas”. Já os alunos (C e D) descreveram: “as folhas possuem estruturas simples”. O aluno (F e G) descreveu: “estruturas pequenas”. O estudante (E, H, I, J e L) narrou: “linhas e pontos verdes”. O aluno (M e P) “pontinhos amarelos com um risco no meio.” O aluno (N) por sua vez relatou: “sua estrutura é bem organizada”.

Nesse tópico foi possível coletar os discursos dos estudantes em relação à aprendizagem na atividade investigativa. Percebemos que o discurso relatado por cada aluno é formado pelo seu conhecimento de mundo e os seus conhecimentos

escolares. A fala dos estudantes vêm de encontro aos fundamentos da Análise do discurso (AD) de Orlandi, a qual aponta que a fala do sujeito está intimamente ligada ao seu contexto ideológico. Ela defende a ideia do discurso como uma produção de sentidos dentro de um determinado contexto social, histórico e em certas condições de produção (ORLANDI, 2008).

Cada estudante de acordo com a sua visão de mundo foi ligando as informações adquiridas com os conceitos estudados. Verificando assim que existe uma relação muito grande entre a língua e a história. “A linguagem passa a ser concebida como prática social em que a exterioridade lhe é constitutiva, e o sujeito, como lugar de significação historicamente constituído” (ORLANDI, 1996, p. 37). Assim, a linguagem não é vista apenas como instrumento de comunicação, mas sim, como mediação necessária e relação constitutiva e transformadora, entre o homem e a realidade natural e social.

As respostas desses alunos mostraram que apesar do pouco conhecimento que eles possuem sobre a anatomia das folhas, eles tem noção que as folhas do café possuem estruturas muito pequenas que só podem ser vistas com o auxílio do microscópio. Comprovou-se que a realização dessa atividade prática investigativa de construção e montagem do microscópio portátil pelos alunos para visualização de vida micro foi extremamente significativa estimulando o protagonismo do aluno, favorecendo a aprendizagem e aproximando os estudantes das questões científicas.

O que achou mais interessante na atividade investigativa?

Na avaliação desse quesito, o objetivo é o de tomar conhecimento sobre o que os alunos mais gostaram e acharam interessante na atividade proposta. Para a análise desse quesito, nos apoiamos em Segura e Kalhil, autor que nos forneceu subsídios sobre a Metodologia ativa como estratégia para o ensino de ciências e fortalecimento da cultura científica na educação.

O aluno (A) relatou “Aprendi visualizar”. O aluno (B) “Achei que é uma nova prática”. O aluno (C) “Gostei”. Aluno (D) “Eu aprendi muito e gostei, a mais interessante foi a cebola na anilina”. Aluno (E) “Eu aprendi que é muito bom ver as coisas no microscópio”. Aluno (F) “Foi muito legal, interessante ver aquelas coisas todas que a gente viu”. Estudante (G) “Eu aprendi que todos possuem células e foi muito interessante”. Aluno (H) “Aprendi muito e achei muito interessante”. Aluno (I) “Eu aprendi que todas as coisas tem micro pedaços”. Alunos (J e P) relataram “Eu gostei muito da experiência, e gostei também que aprendi a fazer um microscópio”. Aluno (L) “Que as coisas têm estas células e não dá para ver a olho nu”. Aluno (M) “Aprendi muito sobre o microscópio e as folhas do café”. Aluno (N) “Muitas linhas na folha do café”. O

aluno (O) por sua vez relatou “Aprendi um monte de coisas.”

Observado essas falas foi possível constatar que o professor pode utilizar estratégias pedagógicas extremamente ricas em sua sala de aula realizando atividades práticas investigativas simples e que seja condizente com a sua realidade e obter resultados científicos surpreendentes, essa comprovação vai de encontro a fala dos professores Segura e Kalhil (2015, p. 87-88) “existe a necessidade de se conhecer metodologias e estratégias pedagógicas capazes de estabelecer a ligação entre saberes escolares e saberes do cotidiano, para que exista o uso efetivo da ciência em prol do desenvolvimento social”.

Portanto, as várias estratégias de ensino permitir a significação da aprendizagem, e a realização dessa atividade prática de construção do microscópio portátil mostrou-se como uma boa possibilidade de dinamizar o ensino da ciências, envolvendo mais os alunos com o conhecimento científico, inserido no seu modo de vida o que acarretará o enriquecimento da cultura científica na educação.

CONSIDERAÇÕES

Com os resultados obtidos na aplicação dessa atividade prática de construção e montagem de um microscópio portátil de baixo custo pelos alunos dos anos finais do ensino fundamental para visualizações microscópicas, evidenciou-se que a sua realização foi extremamente enriquecedora, estimulando nos alunos, o espírito investigativo, a construção de novos conhecimentos e maior interesse por questões científicas. Tendo em vista, que nesse tema proposto o ensino por investigação se mostrou uma boa estratégia para promover a alfabetização científica dos meus alunos.

Deste modo, a realização desse trabalho foi uma experiência extremamente enriquecedora, na qual tive a oportunidade de ressignificar a minha prática docente passando a enxergar com outros olhos a forma de se ensinar e aprender ciências. Abarquei que é possível tornar as aulas de ciências mais ativas, fascinantes e atraentes, desenvolvendo atividades significativas e relevantes para os meus alunos condizentes com a realidade escolar. Não se esquecendo que esse trabalho de pesquisa não se esgota aqui, mas abre um leque para que outros estudos e estratégias de ensino sejam pesquisados.

REFERÊNCIAS

BARBIERI, M. R. Ensino de Ciências nas escolas: uma questão em aberto. **Em Aberto**, Brasília, ano 7, n. 40, p. 18, 1988. Disponível em: <http://www.rbep.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/view/1720/1691>. Acesso em: 20 jan. 2019.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.

Produção Agrícola Municipal. 2019. Disponível em: [https:// sidra.ibge.gov.br](https://sidra.ibge.gov.br). Acesso em: 10 set. 2021.

MORAN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA, Carlos Alberto de; MORALES, Ofélia Elisa Torres. **Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens.** v. 2. [s.l.]: UEPG, 2015. Coleção Mídias Contemporâneas.

ORLANDI, E. P. **A linguagem e seu funcionamento:** as formas do discurso. 4ª ed. Campinas/SP: Pontes, 1996.

ORLANDI, E. P. **Discurso e texto:** Formação e circulação dos sentidos. 3 ed. Campinas, SP: Pontes, 2008.

SEGURA, E.; KALHIL, J.B. A metodologia ativa como proposta para o ensino de ciências. **Revista REAMEC**, v. 3, n. 1, p. 87-98, 2015.

SEPEL, Lenira; ROCHA, João B. T da; Loreto, Elgion L. S. Construindo um microscópio II. Bem simples e mais barato. **Genética na Escola**, São Paulo, 2011. Disponível em: <http://docplayer.com.br/45724308-Construindo-um-microscopio-ii-bem-simples-e-mais-barato.html>. Acesso em: 26 maio 2021.

SOGA, Diogo; PAIVA JUNIOR, Raul Dias; UENO-GUIMARÃES, Michele Hidemi; MURAMATSU, Mikiya. Um microscópio caseiro simplificado. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, [S.L.], v. 39, n. 4, p. 1-7, 8 jun. 2017. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1806-9126-rbef-2017-0133>.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação.** 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

WALLAU, Gabriel L; ORTIZ, Mauro F.; RUBIN, Paloma M.; LORETO, Elgion L. S.; SEPEL, Lenira M. N. Construindo um microscópio, de baixo custo, que permite observações semelhantes às dos primeiros microscopistas. **Genética na Escola**, v. 3, n. 2, p. 8-12, 2008. Disponível em: http://docs.wixstatic.com/ugd/b703be_287b7c90c580468b9e9d828d3a9506be.pdf. Acesso em: 01 dez. 2018.

POSFÁCIO

É com grande entusiasmo que chegamos ao fim desta obra, dedicada a explorar o tema “Semeando Práticas Investigativas no Ensino de Ciências”, com enfoque nos eixos Ambiente e Tecnologia. Nossa jornada nos levou a um universo vasto e intrigante, onde a interação entre ciência, natureza e tecnologia revelou-se essencial para o desenvolvimento de uma educação mais conectada com a realidade do século XXI.

Ao longo das páginas deste livro, empenhamo-nos em despertar a consciência sobre a relevância de abordar o meio ambiente e a tecnologia de forma integrada ao ensino de ciências. Sabemos que o mundo atual enfrenta desafios globais que demandam ações coletivas e responsáveis, e é nesse contexto que a educação desempenha um papel vital.

Ao semearem práticas investigativas no ensino de ciências, em torno dos eixos Ambiente e Tecnologia, buscamos não apenas enriquecer o repertório de conhecimentos dos alunos, mas também promover uma compreensão mais ampla sobre as complexas interações entre os seres humanos, a natureza e as inovações tecnológicas.

No eixo Ambiente, convidamos educadores e estudantes a explorarem as maravilhas da biodiversidade e a investigarem as questões ambientais que nos cercam. Através de abordagens investigativas, os alunos têm a oportunidade de compreender os impactos das ações humanas no meio ambiente e desenvolver soluções criativas para mitigar esses efeitos. Além disso, despertamos a consciência ambiental como um pilar fundamental da cidadania, preparando-os para se tornarem agentes de transformação em suas comunidades.

Já no eixo Tecnologia, convidamos todos a abraçarem a era digital e a perceberem a tecnologia não apenas como uma ferramenta de entretenimento, mas como uma aliada na resolução de problemas reais. Ao incentivar a prática investigativa nesse contexto, proporcionamos aos estudantes a oportunidade de compreender como a ciência e a tecnologia se entrelaçam, impulsionando a inovação e trazendo soluções inimagináveis para os desafios contemporâneos.

Reconhecemos que, ao percorrer esse caminho, enfrentamos desafios singulares. A articulação entre os eixos Ambiente e Tecnologia pode parecer complexa, mas acreditamos firmemente que essa abordagem integrada é a chave para formar cidadãos mais conscientes, críticos e preparados para atuar em um mundo em constante transformação.

Agradecemos a cada autor, colaborador e pesquisador que contribuiu

com seu conhecimento para tornar esta obra uma realidade. Vossa dedicação e paixão pelo ensino de ciências inspiram a todos nós a continuar buscando uma educação mais relevante, inclusiva e sustentável.

Aos educadores, encorajamos a se aprofundarem nas práticas investigativas relacionadas aos eixos Ambiente e Tecnologia, levando esses ensinamentos para a sala de aula e permitindo que cada estudante descubra seu potencial como agente transformador.

Que as sementes plantadas neste livro encontrem terreno fértil em cada instituição de ensino, florescendo em mentes curiosas e corações conscientes. Que a jornada rumo a um ensino de ciências mais conectado com o meio ambiente e a tecnologia seja constante e repleta de descobertas instigantes.

Um futuro melhor se constrói hoje, e a educação é o alicerce dessa construção. Vamos juntos, educadores e estudantes, semear práticas investigativas que gerem frutos de sustentabilidade, inovação e esperança para as gerações presentes e futuras.

Com gratidão e compromisso,

Ricardo do Amor Divino Santos

*Pós-graduando em Especialização em Educação Digital (UNEB).
Graduado em Matemática, Letras e Licenciatura em Pedagogia.
Servidor da Prefeitura de Vitória da Conquista/BA.*

SOBRE OS ORGANIZADORES

Tatiane Vieira de Assunção



Doutoranda em Ensino, Filosofia e História das Ciências pela Universidade Federal da Bahia e pela Universidade Estadual de Feira de Santana (UFBA/UEFS), Bolsista FAPESB, Mestre em Ensino, Filosofia e História das Ciências (UFBA/UEFS), possui Especialização em Estudos Interdisciplinares sobre a Educação Básica (UFBA) e graduação em Licenciatura em Ciências Naturais (UFBA). É professora desde 2009, com experiências nos Anos Finais do Ensino Fundamental, Ensino Médio, Educação de Jovens e Adultos e Ensino Superior, no setor privado e público. Atua como pesquisadora no grupo de pesquisa Ensino de Ciências e Inovações Educacionais - ENCINE do Instituto Federal da Bahia (IFBA) e do Laboratório de Metodologia e Pesquisa Mista em Ensino de Ciências - LAMPMEC (UFBA), além de colaboradora do grupo de pesquisa de Educação, Ludicidade, Formação e Processos Tecnológicos - ELUFOTEC da Universidade do Estado da Bahia (UNEB). Possui experiência na área de Educação, lecionando nas atuando principalmente nos seguintes temas: Ensino de Ciências, Formação de Professores, Educação Científica e Educação Digital, além de consultora educacional. E-mails: tassuncao@ufba.br / tatianeassuncao.consultora@gmail.com

Graça Regina Armond Matias Ferreira



Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Católica do Salvador (2003). Doutora em Ensino, Filosofia e História das Ciências (2017-2021). Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana pela Universidade Federal da Bahia (2007). Especialização em Gestão Ambiental (2005); MBA em Auditoria e Gestão Ambiental (2006), Especialista em Tecnologias Educacionais (2010) e em Mídias na Educação (2010). Atuou como técnico de laboratório da Universidade Federal da Bahia no Laboratório de Estudos em Meio Ambiente (LEMA) e no Laboratório de Biologia Marinha e Biomonitoramento (LABIOMAR), onde desenvolveu diversas pesquisas na área ambiental. Atualmente é professor efetivo da Secretaria de Educação no Estado da Bahia, atuando no Centro Estadual de

Referência de Ensino Médio com Intermediação Tecnológica - EMITEC desde 2010; Atuou desde julho de 2008 no Programa Ensino Médio no Campo com Intermediação Tecnológica - EMC@MPO(2008/2010); Professor Substituto da Universidade Federal da Bahia no Departamento de Engenharia Ambiental (2009 - 20011) e Professor Autor de Elaboração de Material Didático para cursos de Licenciatura de Biologia e Pedagogia pela UNEB (2010-2014). Professor Conteudista Licenciatura em Ciências Biológicas (UNEB/2015). Atuou como tutora Presencial pela UAB no Polo de Mata de São João para o curso de Especialização em Gestão Ambiental em Municípios pela UTFPR (2008-2011). Professor Formador de Ciências Naturais pela Rede Nacional de Formação Continuada (RENAFOR/2013). Tutora de Conteúdos do Programa Ciências na Escola - Ensino Médio (2013/2014). Participante do Grupo de Pesquisa “Comunidades Virtuais” da UNEB (2013/2014). Participante do grupo de Pesquisa RIZOMA (UEFS). Tem experiência na área de Meio Ambiente e Educação (Presencial e EaD), com ênfase em Biologia e Meio Ambiente e em Ensino-aprendizagem, atuando principalmente nos seguintes temas: educação ambiental, educação à distância (EaD), gestão ambiental, tecnologias educacionais, ensino/aprendizagem, competências/habilidades, didática, estratégias de ensino e aprendizagem, formação docente e conteúdos digitais educativos. E-mail: graca.ferreira@enova.educacao.ba.gov.br

Manuel Alves de Sousa Junior



Doutorando em educação na UNISC e Mestre em Bioenergia pela UniFTC Salvador (2011), possui graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Católica do Salvador (2002), graduação tecnológica em Segurança do Trabalho pela UNIASSELVI (2016), Graduação em Licenciatura em História pela UNIJORGE (2020), MBA em História da Arte pela Estácio (2020), Especialização em Confluências Africanas e Afro-brasileiras e as relações étnico-raciais na educação (2022) e Especialização em Análises Clínicas pela UCSal (2004). Atualmente é servidor público federal efetivo como professor de biologia e história do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA) campus Lauro de Freitas/BA. Possui experiência na docência do ensino superior no IFBA, e em algumas Instituições de Ensino Superior privadas, tendo atuado também na docência em cursos técnicos e outras modalidades, sobretudo no IFBA, além de cursos de Formação Inicial e Continuada e cursos de extensão. No IFBA tem plena atuação em ensino, pesquisa, extensão e gestão. Possui capítulos de livros, artigos publicados em periódicos e também diversas

publicações em eventos. Organizador principal dos Livros *Questões raciais: educação, perspectivas, diálogos e desafios*, *Relações étnico-raciais: reflexões, temas de emergência e educação*, *Foucault, arte e educação: ensaios possíveis*, *Gestão em saúde: diálogos teóricos e práticos*, *Educação e abordagens étnico-raciais: interdisciplinaridade em diálogo*, *20 anos da lei n° 10.639/03 e 15 anos da lei n° 11.645/08: avanços, conquistas e desafios*, *Abordagens étnico-raciais: necropolítica, raça e interdisciplinaridades* e *Amantes do Passado: educação, temporalidades e espacialidades históricas vol. 1*. Membro do Grupo de Pesquisa Identidade e Diferença na Educação CNPq/UNISC e do Observatório de Educação e Biopolítica - OEBIO. Editor assistente da Revista Ensaio ISSN 2175-0564. E-mail: manueljunior@ifba.edu.br

ÍNDICE REMISSIVO

A

ABRELPE 58, 122, 127, 128

B

Bahia 6, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 23, 33, 34, 45, 48, 57, 69, 70, 71, 98, 110, 112, 131, 136, 137, 142, 152, 165, 167, 170, 177, 182, 184, 186, 200, 201

Banco Mundial 70, 77, 148

Biodiversidade 45, 69

Brasil 6, 7, 8, 14, 15, 35, 43, 58, 59, 68, 76, 81, 88, 91, 98, 101, 102, 118, 119, 121, 125, 128, 129, 131, 134, 150, 179

C

CAPES 6, 8, 10, 12

Ciências 1, 6, 8, 10, 12, 13, 14, 21, 23, 24, 31, 32, 33, 35, 43, 45, 48, 55, 56, 57, 60, 61, 62, 66, 67, 68, 69, 77, 78, 87, 88, 89, 93, 96, 97, 98, 102, 108, 109, 110, 111, 118, 119, 120, 131, 132, 141, 142, 145, 149, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 168, 170, 177, 184, 186, 187, 188, 190, 196, 198, 200, 201

Ciências da Natureza 61, 62, 102, 145, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 160, 161, 162, 165, 186, 190

Classroom 26, 27, 28, 134, 135, 136, 137, 138

CNPq 8, 202

Coronavírus 58, 121, 142, 175

COVID-19 6, 7, 9, 16, 20, 26, 63, 92, 98, 142, 143, 150, 166, 190

E

ECI 57, 58, 60, 61, 62, 66

Educação Básica 33, 43, 69, 84, 87, 140, 143, 160, 200

Educação Infantil 89, 92, 140

Ensino de Ciências 1, 6, 8, 10, 13, 21, 23, 24, 31, 33, 45, 56, 57, 66, 67, 68, 69, 78, 88, 89, 96, 98, 109, 119, 120, 131, 142, 149, 152, 164, 177, 186, 190, 196, 198, 200

Ensino Fundamental 6, 8, 10, 13, 17, 23, 33, 36, 45, 46, 48, 54, 57, 69, 70, 71, 78, 81, 82, 89, 92, 95, 98, 109, 119, 120, 131, 132, 140, 142, 146, 152, 153, 156, 160, 164, 165, 167, 177, 178, 182, 186, 200

Ensino Médio 54, 63, 81, 88, 120, 140, 187, 200, 201

F

FAO 124, 129

Física 132, 145, 150, 152, 177, 186, 197

Fotossíntese 46, 51

Futuro da Terra 79, 82

G

Google Meet 16, 26, 62, 134, 135, 136, 138, 172

Google Sala de Aula 134, 135, 140

I

IBGE 16, 21, 73, 77, 111, 119, 189, 196

L

Lixo 27, 29, 62, 127, 128, 129

Ludicidade 31, 200

M

MEC 8, 67, 142, 165

Meio Ambiente 21, 43, 45, 58, 76, 87, 91, 95, 113, 120, 122, 124, 125, 126,
127, 128, 129, 200, 201

Metodologias Ativas 33, 153, 154, 162, 185

Mural Colaborativo 82, 83, 87, 89

N

Nordeste 15, 35, 43, 119, 189

O

OMS 16, 98, 142

Organização das Nações Unidas 13, 59, 70, 77, 79, 88, 124, 125

Organização Mundial de Saúde 16, 98, 142

P

Pandemia 16, 142

Política Nacional de Educação Ambiental 14, 100, 125

Q

Química 43, 57, 67, 78, 120, 127, 132, 145, 152, 164, 177

R

Resíduos Sólidos 121, 128, 129

Rio Capivari 14, 16, 19, 20

S

SDI 26, 28, 30, 31

Semiárido 43, 88

Sequência Didática Investigativa 26, 27

Sustentabilidade 88, 121

T

Tecnologias 62, 98, 120, 139, 140, 143, 150, 151, 200

TICs 143, 144, 149

