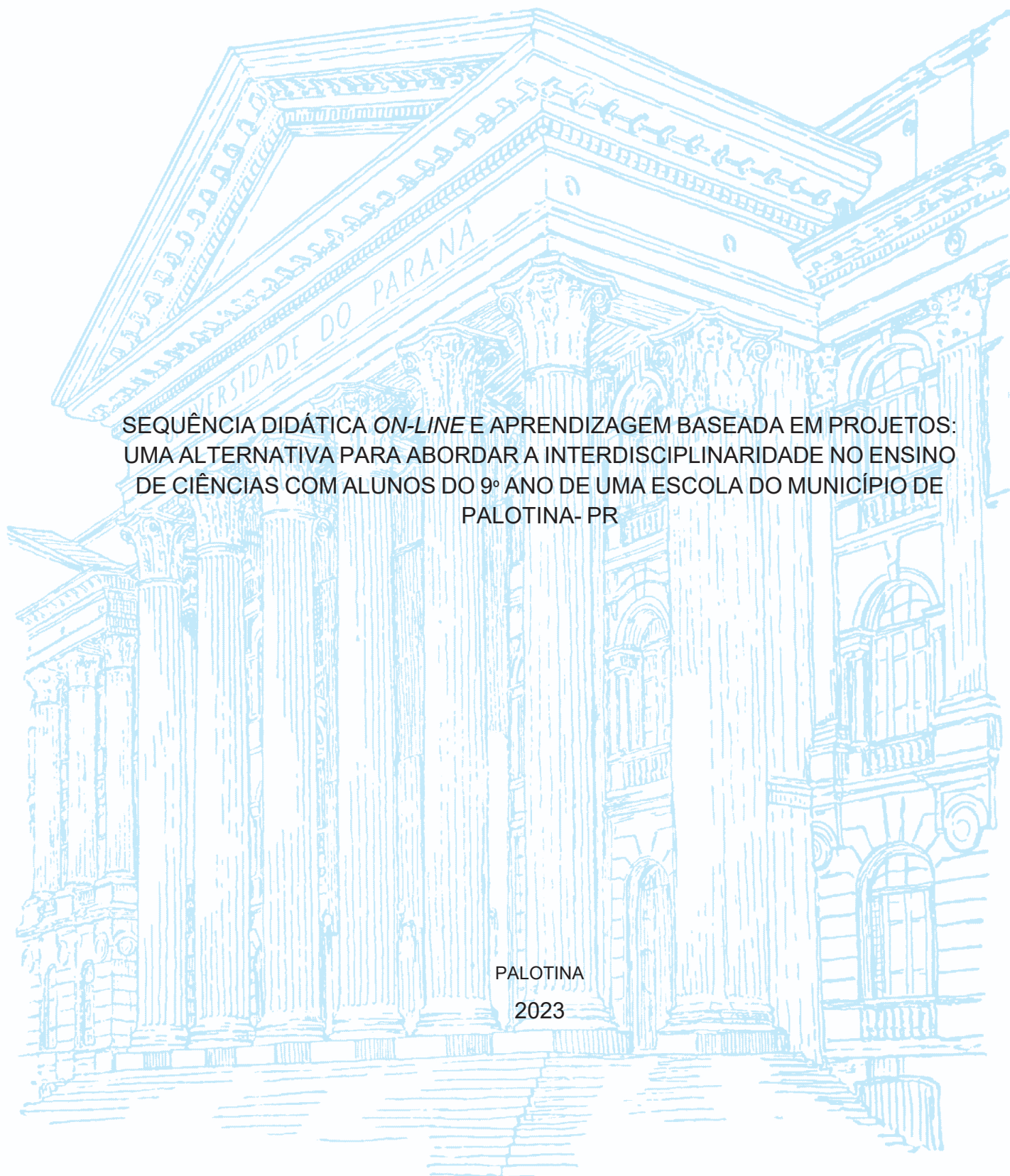


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

LUZIA GONTARECK

SEQUÊNCIA DIDÁTICA ON-LINE E APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS:
UMA ALTERNATIVA PARA ABORDAR A INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO
DE CIÊNCIAS COM ALUNOS DO 9º ANO DE UMA ESCOLA DO MUNICÍPIO DE
PALOTINA-PR

PALOTINA
2023



LUZIA GONTARECK

SEQUÊNCIA DIDÁTICA ON-LINE E APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS:
UMA ALTERNATIVA PARA ABORDAR A INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO
DE CIÊNCIAS COM ALUNOS DO 9º ANO DE UMA ESCOLA DO MUNICÍPIO DE
PALOTINA- PR

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Educação Matemática e Tecnologias Educativas, Setor Palotina, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências, Educação Matemática e Tecnologias Educativas.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Eliana Santana Lisbôa

Co Orientador: Prof. Dr. Valdir Rosa

PALOTINA

2023

Universidade Federal do Paraná. Sistemas de Bibliotecas.
Biblioteca UFPR Palotina.

G641 Gontareck, Luzia
Sequência didática *on-line* e aprendizagem baseada em projetos:
uma alternativa para abordar a interdisciplinaridade no ensino
de ciências com alunos do 9º ano de uma escola do município de
Palotina-PR / Luzia Gontareck. – Palotina, PR, 2023.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná,
Setor Palotina, PR, Programa de Pós-Graduação em Educação
em Ciências, Educação Matemática e Tecnologias Educativas.

Orientadora: Profª. Drª. Eliana Santana Lisboa.

Coorientador: Prof. Dr. Valdir Rosa.

1. Ensino de Ciências. 2. Interdisciplinaridade. 3. Tecnologias.

I. Lisboa, Eliana Santana. II. Rosa, Valdir. III. Universidade
Federal do Paraná. IV. Título.

CDU 37

Bibliotecária: Aparecida Pereira dos Santos – CRB 9/1653



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR PALOTINA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EDUCAÇÃO EM
CIÊNCIAS, EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E TECNOLOGIAS
EDUCATIVAS - 40001016174P1

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E TECNOLOGIAS EDUCATIVAS da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de **LUZIA GONTARECK** intitulada: **SEQUÊNCIA DIDÁTICA ON-LINE E APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS: UMA ALTERNATIVA PARA ABORDAR A INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DE CIÊNCIAS COM ALUNOS DO 9º ANO DE UMA ESCOLA DO MUNICÍPIO DE PALOTINA- PR**, sob orientação da Profa. Dra. ELIANA SANTANA LISBÔA, que após terem inquirido a aluna e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestra está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

Palotina, 10 de Outubro de 2023.

Assinatura Eletrônica

06/11/2023 17:14:32.0

ELIANA SANTANA LISBÔA

Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica

24/10/2023 21:26:58.0

TIAGO VENTURI

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

24/10/2023 14:51:02.0

JOÃO BATISTA BOTTENTUIT JUNIOR

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO)

A minha família....

AGRADECIMENTOS

Foram inúmeros os momentos em que me vi contemplando sobre como expressar meus agradecimentos. Não queria deixar ninguém de fora. Hoje em dia, minha preocupação é conseguir transmitir com exatidão, utilizando todos os termos corretos, minha gratidão. O sentimento de gratidão se tornou algo concreto dentro de mim como um reconhecimento, afinal, foram essas pessoas que, nos momentos de fragilidade e dificuldade, me deram coragem para continuar em busca dos meus objetivos. Muitos foram os obstáculos desde a primeira seleção para o mestrado e é com alegria que hoje sinto gratidão por todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para essa conquista em minha vida. Primordialmente, expresso minha gratidão a Deus, que esteve presente em todos os momentos e não me permitiu desanimar, sendo meu guia nas adversidades.

Ao meu querido pai, Antônio Gontareck; minha amada mãe, Iraci A. Gontareck, uma mulher de fé, força e generosidade que, com sua simplicidade, me ensinou valiosas lições e virtudes.

Ao meu estimado esposo Roberto, que abriu mão de tantas coisas para estar ao meu lado, apoiando-me e acreditando em minha capacidade. Às minhas queridas filhas, Ana Laura e Isadora, que demonstraram compreensão e entenderam minha ausência, o afeto de vocês tem sido meu incentivo e impulso desde o início para seguir avançando.

Aos meus irmãos Adriane e Fabio Jr., à minha estrela que brilha no céu, à minha amada irmã Josiane (in memorial), distante fisicamente, mas eternamente presente em meu coração.

Agradeço à minha orientadora, a doutora Eliana Santana Lisbôa, pela paciência, compreensão, confiança e por muitas vezes me tirar da minha zona de conforto, com perguntas e orientações que me levaram a realizar este trabalho com o rigor científico que ele merece. Por isso, sou eternamente grata. Ao professor

coorientador Dr. Valdir Rosa, pela dedicação e por compartilhar seu conhecimento comigo.

À Karriany Gerotto, pela amizade e pela ajuda quando precisei, sou imensamente grata. A Raquel e o Esmair, pela paciência e demonstração de amizade sempre procurando me ajudar dentro do possível.

E por fim, àqueles que contribuíram direta ou indiretamente para a construção e concretização deste sonho pessoal e profissional. Meus sinceros agradecimentos.

“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito. Não sou o que deveria ser, mas Graças a Deus, não sou o que era antes” (Marthin Luther King).

RESUMO

A busca por práticas pedagógicas que fomentem a interdisciplinaridade, a autonomia e o protagonismo dos estudantes tem sido uma constante preocupação na educação contemporânea. Nesse contexto, torna-se essencial a adoção de abordagens metodológicas que ajudem os alunos a compreender que o conhecimento desempenha um papel significativo em suas vidas, com a interdisciplinaridade como um caminho viável. Partindo desse pressuposto, o presente estudo tem como objetivo de analisar se uma sequência didática *on-line* baseada na Aprendizagem Baseada em Projeto (ABP) é uma alternativa viável que pode contribuir para a aprendizagem interdisciplinar ano do Ensino Fundamental, na área de Ciências. Foi desenvolvida uma sequência didática *on-line* intitulada "Navegando nas ondas do celular", a qual foi projetada e executada na plataforma *Hands-On-Tec*. Esta sequência teve como objetivo a abordagem interdisciplinar do tema das radiações eletromagnéticas. Como referencial teórico, integramos os princípios da interdisciplinaridade, o conceito de sequências didáticas, com ênfase na sequência didática *on-line* e uma abordagem fundamentada na teoria da aprendizagem significativa e na ABP. Em relação à metodologia, este estudo segue uma abordagem qualitativa e se configura como um estudo de caso. A pesquisa foi realizada com alunos do nono ano de uma escola localizada no município de Palotina, no estado do Paraná. Os instrumentos utilizados para análise foram um questionário, um diário de bordo e as atividades desenvolvidas na referida plataforma. Para analisar os dados, recorremos à análise descritiva e à análise de conteúdo, do tipo exploratório para as questões abertas do questionário. Os resultados evidenciam que os estudantes conseguiram estabelecer conexões entre o conhecimento obtido em sala de aula e situações do mundo real, tais como o funcionamento de dispositivos móveis, o desenvolvimento de plantas, a preservação de alimentos e a utilidade do micro-ondas. Além disso, os alunos demonstraram compreensão da importância das radiações eletromagnéticas na agricultura e na conservação dos alimentos. A análise também revelou que a abordagem interdisciplinar, a ABP e o uso de tecnologias digitais contribuíram para o engajamento e motivação dos alunos. Eles relataram que a aprendizagem em ciências ampliou sua compreensão do mundo natural, estimulou sua curiosidade e os levou a refletir sobre a importância da proteção do meio ambiente. No entanto, foram identificadas algumas lacunas na compreensão dos alunos, indicando a necessidade de aprimorar a contextualização do conhecimento e a aplicação prática do aprendido. Além disso, foi observado que a motivação dos alunos pode variar, sendo influenciada pela forma como o conteúdo é abordado e pela relevância percebida pelos alunos. Em resumo, este estudo ressalta a relevância do ensino de ciências na ampliação da compreensão dos alunos sobre o mundo natural e seu impacto nas suas vidas diárias. A abordagem interdisciplinar, a integração de tecnologias digitais e a contextualização do conhecimento emergem como pilares fundamentais para fomentar uma educação abrangente e significativa.

Palavras Chaves – Interdisciplinaridade; SDO; Ensino de Ciências; Tecnologias.

ABSTRACT

The search for pedagogical practices that encourage interdisciplinarity, autonomy and student protagonism has been a constant concern in contemporary education. In this context, it is essential to adopt methodological approaches that help students understand that knowledge plays a significant role in their lives, with interdisciplinarity as a viable path. Based on this assumption, the present study aims to analyze whether an online teaching sequence based on Project-Based Learning (PBL) is a viable alternative that can contribute to interdisciplinary learning in the Elementary School year, in the area of Science. An online teaching sequence entitled "Navigating the cell phone waves" was developed, which was designed and executed on the Hands-On-Tec platform. This sequence aimed to provide an interdisciplinary approach to the topic of electromagnetic radiation. As a theoretical framework, we integrate the principles of interdisciplinarity, the concept of didactic sequences, with an emphasis on the online didactic sequence and an approach based on the theory of meaningful learning and PBL. Regarding methodology, this study follows a qualitative approach and is configured as a case study. The research was carried out with ninth-year students at a school located in the municipality of Palotina, in the state of Paraná. The instruments used for analysis were a questionnaire, a logbook and the activities developed on that platform. To analyze the data, we used descriptive analysis and content analysis, of the exploratory type, for the open questions of the questionnaire. The results show that students were able to establish connections between the knowledge obtained in the classroom and real-world situations, such as the operation of mobile devices, the development of plants, food preservation and the usefulness of the microwave. Furthermore, students demonstrated an understanding of the importance of electromagnetic radiation in agriculture and food preservation. The analysis also revealed that the interdisciplinary approach, PBL and the use of digital technologies contributed to student engagement and motivation. They reported that learning science expanded their understanding of the natural world, stimulated their curiosity and led them to reflect on the importance of protecting the environment. However, some gaps in students' understanding were identified, indicating the need to improve the contextualization of knowledge and the practical application of learning. Furthermore, it was observed that students' motivation can vary, being influenced by the way the content is approached and the relevance perceived by the students. In summary, this study highlights the relevance of science teaching in expanding students' understanding of the natural world and its impact on their daily lives. The interdisciplinary approach, the integration of digital technologies and the contextualization of knowledge emerge as fundamental pillars to foster comprehensive and meaningful education.

Keywords: Interdisciplinarity; SDO; science teaching; technologies

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Resumo das características da multi, pluri, inter e transdisciplinaridade face aos componentes curriculares.....	33
Quadro 2: Termos da ABP.....	42
Quadro 3: Lista dos tópicos a serem abordados.....	55
Quadro 4: Lista de tópicos a serem explorados de maneira interdisciplinar na SDO.....	56
Quadro 5: Versão Inicial da SDO.....	57
Quadro 6: Versão final da SDO.....	59
Quadro 7: Instrumentos de recolha de dados.....	61
Quadro 8: Respostas às questões de 14 e 18 do questionário.....	78

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Aplicação dos ensinamentos de ciências pelos alunos.....	70
Gráfico 2 A SDO contribui para a compensação das radiações eletromagnéticas.....	75

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fases de uma atividade <i>Hands-on-tec</i>	48
Figura 2: SDO disponível na plataforma <i>Hands-on-tec</i>	60
Figura 3: Diferentes abordagens da representação do conhecimento pelo aluno....	78

LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

ABP – Aprendizagem Baseada em Projeto

DCN – Diretrizes Curriculares Nacionais

LDBEN – Lei de Diretrizes de Base da Educação Nacional

OCDE – Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico

PCN – Parâmetro Curricular Nacional

RP- Resolução de Problema

SDO - Sequência Didática *On Line*

TEM – Tecnologia Educacional Móvel

UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO.....	17
2 - OBJETIVOS.....	20
2.1 OBJETIVO GERAL.....	20
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	20
3 - JUSTIFICATIVA.....	21
4 – INTERDISCIPLINARIDADE: UMA ABORDAGEM AO CONCEITO.....	22
4.1 – INTERDISCIPLINARIDADE: UM POUCO DE SUA HISTÓRIA.....	24
4.2- INTERDISCIPLINARIDADE E EDUCAÇÃO.....	26
4.3 -. METODOLOGIAS DE ENSINO.....	34
4.4. METODOLOGIAS ATIVAS.....	36
4.5. APRENDIZAGENS BASEADA EM PROJETOS (ABP).....	39
4.5.1 - CARACTERISTICA DA ABP	41
4.6. SEQUÊNCIA DIDÁTICA (SD).....	43
4.7. SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS ON -LINE (SDO).....	45
4.8 <i>HANDS-ON-TEC</i>	46
4.9 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.....	48
5. METODOLOGIA.....	50
5.1. OPÇÃO METODOLÓGICA.....	50
5.1.1. ESTUDO DE CASO.....	52
5.2. DESENHOS DO ESTUDO.....	54
5.3. INSTRUMENTO PARA RECOLHA DE DADOS.....	61
5.4. TRATAMENTO DOS DADOS.....	64
6 - APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	64
6.1 - CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA.....	65
6.2 - ENSINO DE CIÊNCIAS.....	67

6.3 - SEQUÊNCIA DIDÁTICA <i>ON LINE</i> (SDO).....	73
7 - CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	86
7.1 - LIMITAÇÃO DO ESTUDO.....	88
7.2 - SUGESTÃO PARA TRABALHOS FUTUROS.....	89
REFERÊNCIAS.....	90
ANEXO I.....	103
APÊNDICE I.....	108
APÊNDICE II.....	117

1. INTRODUÇÃO

A busca por práticas pedagógicas que estimulem a interdisciplinaridade, a autonomia e o protagonismo dos alunos tem sido uma preocupação constante na educação contemporânea (BENDER, 2015). Nesse sentido, é essencial utilizar metodologias que permitam aos alunos compreenderem que o conhecimento é algo que faz diferença em suas vidas, e a interdisciplinaridade pode estar nessa direção. Conforme apontado por Moreira (1995), é necessário adotar um método reconstrutivo, que proporcione diferentes relações entre os fatos e objetos, que estimule ressignificações, reconstruções e possa contribuir para sua aplicabilidade em diferentes contextos.

No entanto, devido à fragmentação do conhecimento, os conteúdos escolares atualmente são organizados em anos de escolaridade e subdivididos em componentes curriculares (BRASIL, 2013). Em cada componente curricular, ocorre uma fragmentação adicional do conteúdo, resultando em uma exposição dividida e abstrata do conhecimento, como observado por Santomé (1998). Essa fragmentação desvaloriza significativamente o projeto pedagógico e simplifica os conceitos sem fazer interrelações, e nem considera os interesses e as necessidades dos alunos.

Ao considerar que o processo de aprendizagem envolve a reestruturação do conhecimento, capaz de desencadear transformações e contribuir para a reconstrução do saber científico, torna-se evidente a necessidade de superar as barreiras impostas, muitas vezes, por um ensino pautado na aprendizagem mecânica. Estratégias metodológicas que garantam um ensino de qualidade e que desenvolva competências orientadas para a resolução de problemas em situações simuladas ou reais, tornam-se essenciais (BACICH; MORAN, 2018; BENDER, 2015).

Nesse sentido, as metodologias que possibilitem que os alunos aprendem de forma participativa e autônoma são apontadas por Bender (2015), Castro e Queiroz (2020) como colaboradoras na promoção do conhecimento. Como abordagem construtivista, esta estratégia denominada “metodologias ativas” incentivam os alunos a buscarem soluções para problemas específicos. Ao utilizar recursos didáticos que contribuam para o aprendizado e que estimulem a reflexão, o ensino se torna mais significativo (BORGES; ALENCAR, 2014).

Sob essa perspectiva, Oliveira *et al* (2011) e Sobral e Campos (2012) destacam que as Metodologias Ativas de aprendizagem são estratégias abrangentes que colocam o aluno como protagonista responsável por sua própria aprendizagem, uma vez que anteriormente permanecia de forma passiva, no qual o professor detinha todo o conhecimento. Essa abordagem reconhece a importância do engajamento ativo dos alunos, contribui para promover a construção do conhecimento de maneira mais participativa e envolvente.

É imprescindível ressaltar a existência de diversas metodologias ativas, como a gamificação, a sala de aula invertida, os trabalhos em grupo, a aprendizagem baseada em problemas e Aprendizagem Baseada em Projetos - ABP (BACICH; MORAN, 2018; DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017; BENDER, 2015; ARAÚJO, 2015; GUIMARÃES, 2015). Embora todas sejam igualmente relevantes para o desempenho dos alunos, neste estudo iremos focar na Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP).

Como o próprio nome sugere, a ABP é uma metodologia que enfatiza o envolvimento ativo dos alunos na construção de conhecimento por meio de projetos. Nessa metodologia, os alunos são desafiados a investigar, a explorar e a resolver problemas autênticos, aplicando os conhecimentos adquiridos em diferentes componentes curriculares e contextos (BENDER, 2015). Assim, os projetos são elaborados com base em questões ou problemas significativos, que despertam o interesse e a curiosidade dos alunos. Eles são incentivados a realizar pesquisas, a coletar e a analisar dados, a colaborar com colegas, a tomar decisões e a criar produtos ou soluções tangíveis que demonstrem o aprendizado adquirido.

Essa abordagem promove a aprendizagem ativa, desenvolvendo competências cognitivas, socioemocionais e práticas nos alunos, ou seja, seu desenvolvimento integral, de forma interdisciplinar. Além disso, a ABP estimula o pensamento crítico, a criatividade, a autonomia e o trabalho em equipe, na tentativa de prepará-los para enfrentar desafios do mundo real (BENDER, 2015).

Ao se considerar essa metodologia como uma alternativa para mitigar a fragmentação do conhecimento, torna-se viável sua utilização de forma sinérgica com as tecnologias digitais. A integração das tecnologias digitais nesse contexto proporciona inúmeras possibilidades de enriquecer e potencializar a experiência de aprendizagem dos alunos. Por meio de recursos como plataformas *on-line*, ferramentas interativas e acesso a informações diversificadas, é possível promover

uma abordagem mais dinâmica e personalizada, que favoreça a interdisciplinaridade e o engajamento dos mesmos.

A combinação entre a ABP e as tecnologias digitais oferece um ambiente propício para a construção colaborativa do conhecimento, incentivando a pesquisa, a investigação e a resolução de problemas reais a partir de uma sequência didática planejada para este fim. Os alunos podem utilizar recursos multimídia, realizar experimentos virtuais, realizar debates *on-line* e criar produtos audiovisuais, entre outras possibilidades, ampliando suas competências em diversas áreas do saber. Dessa forma, a sinergia entre a ABP e as tecnologias digitais apresenta-se como uma estratégia promissora para superar determinadas limitações da educação vigente e proporcionar uma educação mais atual, relevante e alinhada às demandas do século XXI (BENDER, 2015).

Face ao exposto, credenciamos importância fundamental das Sequências Didáticas *On-line* (SDO), ou seja, um conjunto estruturado de atividades de ensino e aprendizagem desenvolvidas e disponibilizadas por meio de recursos digitais e da internet no sentido favorecer a aplicação de diversos meios, oportunizando-o a explorar o conteúdo mais intensamente e despertar o interesse pela pesquisa por meio da tecnologia. Pois, para Padilha *et al.* (2014), as tecnologias digitais caracterizam-se como instrumentos significativos que ampliam o interesse do aluno por ser mais atrativo e motivador.

No presente trabalho, iremos desenvolver uma SDO na plataforma *Hands-on-Tec* (<https://www.handsontec.net/>) que é uma estratégia didático-pedagógica que tem na sua base teórica três pontos relevantes: a técnica francesa *Hands-on* (mão na massa), a Teoria de Resolução de Problemas (RP) e a utilização das tecnologias educacionais móveis (TEM).

Dessa forma, a questão de partida que nos motivou a realizar a presente pesquisa foi: “Como uma sequência didática *on-line* baseada na Aprendizagem Baseada em Projetos poderá contribuir para aprendizagem interdisciplinar, no ensino de Ciências, dos alunos do 9º ano de uma escola no município de Palotina, PR”? Com base nesta problemática, foi desenvolvida uma pesquisa qualitativa também designada como hermenêutica ou naturalista.

Por meio dessa pesquisa, buscamos obter uma compreensão mais aprofundada dos benefícios da implementação de uma sequência didática *on-line* baseada na Aprendizagem Baseada em Projetos no contexto específico do ensino

de Ciências para alunos do 9º ano. Analisamos como essa abordagem promoveu a aprendizagem interdisciplinar.

A adoção de uma abordagem qualitativa teve a intenção de explorar e interpretar as percepções, experiências e vivências dos alunos envolvidos no processo de aprendizagem. Essa compreensão mais profunda permitiu identificar os pontos fortes e algumas limitações dessa abordagem, mas possibilitou *insights* valiosos para aprimorar sua implementação e maximizar seu impacto no desenvolvimento acadêmico e pessoal dos alunos.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Analisar se uma sequência didática *on-line* baseada na Aprendizagem Baseada em Projeto (ABP) pode contribuir para a aprendizagem interdisciplinar dos alunos do nono ano do Ensino Fundamental, na disciplina de Ciências.

2.2 Objetivos específicos

- Construir e validar uma sequência de didática *on-line* baseada na Aprendizagem Baseada em Projeto.
- Aplicar a sequência didática *on-line* construída com os alunos.
- Analisar os resultados para identificar se houve aprendizagem de forma interdisciplinar.

3- JUSTIFICATIVA

O interesse em estudar práticas interdisciplinares teve início em minha prática docente, no Ensino Fundamental - Anos Finais, por meio de observação das formas como os professores trabalhavam e das dificuldades enfrentadas pela maioria dos alunos.

Com o passar do tempo foi possível observar a diminuição significativa de trabalhos em grupos e de projetos que facilitam a integração nesse contexto. Era perceptível, também, a ausência de um objetivo comum, entre pessoas e os componentes curriculares, ou seja, a ausência do diálogo e trabalhos coletivos, conforme já havia sido observado por Fazenda e colaboradores (2001) em seus trabalhos.

No espaço escolar, observei que cada professor trabalha solitariamente, cercados pelas barreiras trazidas pela fragmentação em componentes curriculares. Até que em um determinado dia uma professora em meio às suas ansiedades, solicitou ajuda, falou de suas expectativas e incertezas. A partir daquele dia, comecei a pesquisar qual era a melhor maneira de planejar um trabalho em equipe, motivada pelos seguintes questionamentos: como essas barreiras que invadiram o espaço escolar poderiam ser rompidas? Como os componentes curriculares poderiam contribuir coletivamente para o aprendizado do aluno?

Fazenda (2011) traz algumas questões sobre interdisciplinaridade, onde apresenta a insegurança do professor, e que uma prática interdisciplinar deve ser norteadada por princípios como: humildade, coerência, espera respeito e desapego, com possibilidade de um ensino mais humanizado e menos fragmentado, na tentativa de formar um aluno consciente, reflexivo e capaz de transformar a própria realidade. Nesse sentido,

A interdisciplinaridade no ensino procura reconduzir o professor a sua dignidade de cidadão que age e decide, pois é na ação desse professor que se encontra a possibilidade de redefinição de novos pressupostos teóricos em educação (FAZENDA, 2006, p. 64-65).

Nesse sentido, compreende-se, o quanto a palavra interdisciplinaridade é pronunciada, por muitos professores, porém com pouco entendimento do seu significado, devido a polissemia que a cerca. Muitas dúvidas surgem, mas, a única certeza é que o saber interdisciplinar busca a totalidade do conhecimento,

respeitando-se a especificidade dos componentes curriculares, pois ela decorre mais do encontro entre indivíduos do que entre disciplinas (FAZENDA, 2006).

Diante do exposto, quero deixar claro que tenho consciência que a interdisciplinaridade não é uma fórmula que vai salvar a educação, mas que dentro do contexto escolar, ela pode ser um viés para melhorar a qualidade. E, considerando as metodologias ativas, como por exemplo, a aprendizagem baseada em projetos, a qual envolve princípios de mais de um campo do conhecimento possa favorecer o processo de ensino e de aprendizagem de forma interdisciplinar.

4. INTERDISCIPLINARIDADE: UMA ABORDAGEM AO CONCEITO

Embora o movimento interdisciplinar tenha despontado no final dos anos de 1960, o debate em relação ao conceito e para sua definição ainda se encontra em construção (THIESEN, 2008; FRIGOTTO, 2008; AZEVEDO; ANDRADE, 2007; AUGUSTO; CALDEIRA, 2007; CARLOS, 2007).

Conforme posto por Gontareck e Lisboa (2021), sendo a interdisciplinaridade uma temática recorrente na educação, percebe-se ainda que apresente dificuldades de entendimento do conceito, tornando-se assim ininteligível e com ausência de unidade de entendimento entre os autores. Isso, por vezes, tem dificultado sua operacionalização de forma eficaz.

Percebendo a dificuldade de compreensão e a falta de uma definição da palavra interdisciplinaridade, Fazenda (2006, p. 11), explana que “[...] a aparência era de uma palavra cristalina e transparente, uma palavra com movimento. Atrás dela, um mundo fechado, intricado”. E, em meio a complexidade que a envolve, Etges (1999, p. 73) a exprime como “[...] uma ação de transposição do saber posto na exterioridade para as estruturas internas do indivíduo, constituindo o conhecimento”, ou seja, a ciência necessita do sujeito, para fazer unidade com ele, transformando-se em conhecimento.

No entanto Serique (2016) argumenta que os debates referentes a interdisciplinaridade têm aumentado no meio científico, social e educacional, decorrentes de questões e inquietude ligadas às modificações socioeconômicas favorecendo a humanidade. Entretanto, essas questões têm deixado problemas de ordem ambiental, social e cultural. De acordo com a autora, é notório que toda essa questão está relacionada com o aumento da procedência técnico científica,

manifestada no processo de produção do conhecimento, que proporcionou uma intensa fragmentação da ciência, dividindo-as em componentes curriculares.

Veiga-Neto (1996, p. 20), atribui a construção do conhecimento de modo fracionado a uma “[...] dispersão do entendimento humano, incluindo os elementos que cercam a atividade científica e os usos que se pode fazer da ciência”. Para o autor a ciência moderna acelerou o processo de fragmentação do conhecimento e das especializações, devido a influência do movimento positivista.

Do ponto de vista de Sommerman (2012), o positivismo conduziu para a divisão entre o sujeito observador e o objeto observado, considerando apenas uma realidade. O autor alega que como decorrência dessa concepção ocorreu o desaparecimento da visão holística que envolve a relação entre o sujeito e o objeto. Pombo (2008, p. 56) atribui aos movimentos a favor da interdisciplinaridade em “[...] manifestação contemporânea do velho ideal de unidade do conhecimento”, como sendo uma chance de trazer novamente a visão holística do mundo. Ou seja, buscar a unidade das diferentes áreas para compreender os fenômenos que ocorrem em sua volta.

Porém é importante levarmos em considerações as concepções de autores como Gusdorf (1983), Japiassu (1976), Fazenda (1994), que foram os primeiros a estudarem a interdisciplinaridade. Para os autores, a interdisciplinaridade desponta como uma possibilidade de um diálogo entre os componentes curriculares, por meio de uma religação do conhecimento, mediante a integração do saber, em busca de contestar os problemas decorrentes da modernidade.

Segundo Gusdorf (2006), empenhar-se na aproximação dos componentes curriculares em busca da unicidade humana justifica a finalidade do conhecimento, pois a unidade é primordialmente uma habilidade de espírito, que excede a pesquisa.

Para Japiassu (1976), a superação da fragmentação do conhecimento requer um fundamento epistemológico de cada participante, apto de analisar as conexões de seus componentes curriculares com os outros, sem descuidar, da sua especificidade. Segundo o autor, existe um empenho por parte dos pesquisadores que procuram uma integração entre os componentes curriculares, já que a própria pesquisa científica, que tem disponível para si equipamentos de grande complexidade, no qual apenas um especialista não é capaz de utilizar com apenas um tipo de conhecimento.

Berti (2007) acredita na possibilidade de que os componentes curriculares desenvolvam um diálogo, sem que haja a predominância de um sobre o outro, nem tampouco que um deles cause a extinção do outro, mas sendo um meio de interação entre eles na aquisição de novos conhecimentos. O autor entende isso como uma proposta que pode ser denominada de interdisciplinaridade.

Santomé (1998, p. 66) salienta que a interdisciplinaridade nunca será completamente alcançada, e por esse motivo, deve ser um conhecimento pesquisado e realizado na prática até se alcançar em sua plenitude. “Não é apenas uma proposta teórica, mas, sobretudo uma prática. Sua perfectibilidade é realizada na prática; na medida em que são feitas experiências reais de trabalho em equipe (...)”. Pombo (2008), afirma que toda essa polissemia que envolve o termo interdisciplinaridade, impede que seja possível dar um significado, devido as conceitualizações existentes, que podem ser consideradas desde uma cooperação dos componentes curriculares ao um relacionamento mútuo e integração recíproca ou, a possibilidade de romper as fronteiras que limitam os componentes curriculares e aproximar uma axiomática comum. Corroborando com Pombo, Severino (2008, p.18) também admite a existência de um impasse que impossibilita a definição do termo, fazendo que sua caracterização seja uma missão inacabada e que “[...] até hoje não conseguimos definir com precisão o que vem a ser essa vinculação, essa reciprocidade, essa interação, essa sociedade de sentido ou essa complementaridade em diversas disciplinas”.

4.1 INTERDISCIPLINARIDADE: UM POUCO DE SUA HISTÓRIA

De acordo com Domingues (2005), o termo interdisciplinar foi inscrito no dicionário francês em 1959. O movimento da interdisciplinaridade despontou na Europa, mais exatamente na França e na Itália, na década de 1960, junto com os movimentos estudantis que reivindicavam a melhoria do ensino superior, tendo em vista que ele era considerado fragmentado e posto em migalhas pelas disciplinas. Face a essa realidade, os estudantes lutavam por um ensino que fizesse sentindo com a realidade, ou seja, com relação aos aspectos sócio, político e econômicos da época (FAZENDA, 1994).

A interdisciplinaridade, de fato, chega ao Brasil no final da década de 60.

Autores como Fazenda (2002) enfatiza que, nessa época, as discussões e reflexões primavam por uma elucidação do termo, visando minimizar a fragmentação do saber, fruto do positivismo. Esse foi um período marcado por importantes mudanças políticas, com reflexo direto no sistema educacional em que o discurso da interdisciplinaridade assumiu importantes conotações no sentido de ser incluída na legislação educacional como um elemento balizador para elevar o nível de qualidade da educação.

Embora ocorressem muitas discussões sobre o tema, no final da década de 60 ainda existiam distorções acerca da sua compreensão. Muitas vezes concebida como um modismo e com interpretações equivocadas que, segundo Fazenda (1994), foram decorrentes daqueles que se aventuram ao novo sem reflexão e sem medir as consequências. Para ilustrar, citamos como exemplo, a tentativa de inserção da interdisciplinaridade na Lei de Diretrizes e Bases (Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971), que foi mal interpretada (KIVISTS, *et al.*, 2016).

A primeira produção importante sobre a interdisciplinaridade no Brasil foi de Hilton Japiassu. Na sua obra, o autor aborda as questões essenciais acerca da interdisciplinaridade, apresentando os pressupostos fundamentais para uma metodologia interdisciplinar (KIVISTS *et al.*, 2016; FAZENDA, 2002). Empreende uma profunda reflexão sobre o conhecimento e suas consequências quando os conteúdos são trabalhados de forma fragmentada (JAPIASSU, 1976).

Porém, segundo Rego, Guimarães, Barros e Falcomer (2017), os debates em relação à interdisciplinaridade no Brasil, intensificam-se na década de 90 com a reestruturação do sistema educacional brasileiro e a criação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), lei n. 9.394/1996 (BRASIL, 1996). Norteados pela LDBEN surgem os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1997a, 1997b) e as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) (BRASIL, 2013) que serviram de aporte para a interdisciplinaridade (BRASIL, 2014). Foi a partir daí que, realmente, ocorreu a inserção da interdisciplinaridade nos documentos oficiais da educação. Segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica (Parecer CNE/CEB nº 7/2010a e Resolução CNE/CEB nº 4/2010b):

A interdisciplinaridade pressupõe a transferência de métodos de uma disciplina para outra. Ultrapassa-as, mas sua finalidade inscreve-se no estudo disciplinar. Pela abordagem interdisciplinar ocorre a transversalidade do conhecimento construtivo de diferentes disciplinas, por meio da ação didático-pedagógica mediada pela pedagogia dos projetos temáticos (BRASIL, 2013, p. 184).

Como forma de situar o leitor e amparados em Fazenda (2002, p. 17), apresentamos uma reconstituição do caminho percorrido pela interdisciplinaridade no Brasil, o qual foi composto por três décadas de estudos aprofundados a referenciar:

- 1970 – Construção epistemológica da interdisciplinaridade. Nessa primeira década, buscava-se uma definição do termo;
- 1980 – Em busca de uma matriz sociológica. Procurava-se elaborar um método para a interdisciplinaridade;
- 1990 – A busca por um projeto antropológico. Tentou-se mediante a construção de uma epistemologia própria da interdisciplinaridade, construir uma teoria da interdisciplinaridade.

No que diz respeito à pesquisa acadêmica, houve estudos que procuravam amenizar a hiperespecialização mediante a colaboração entre os componentes curriculares nos vários níveis, com propósito de contribuir na resolução dos problemas que surgiram como consequência do avanço tecnológico e a ausência de comunicação entre as áreas decorrente da fragmentação (SOMMERMAN, 2012). O autor afirma que durante esse período ocorreram várias reuniões, encontros e congressos que, em sua maioria, foram incentivados pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) e Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE), que tiveram como tema principal o debate sobre a interdisciplinaridade, sua conceituação e consequências quanto à sua prática.

Durante um debate que ocorreu em 1970, em um seminário desenvolvido pelo OCDE e pelo Ministério de Educação francês, denominado “Interdisciplinaridade nas Universidades”, foi elaborado um documento referente a uma possível estruturação de uma nova maneira de organizar a universidade, tentando diminuir as fronteiras em torno dos componentes curriculares por meio do incentivo a realização de pesquisas em conjunto e renovação no ensino (FAZENDA, 2013).

4.2 INTERDISCIPLINARIDADE E EDUCAÇÃO

Por meados da década de 1960, a interdisciplinaridade expandiu

amplamente para a área social e cultural, deixando de ser apenas a Ciência e a Economia que reivindicavam suprir as necessidades de proximidade entre as diferentes áreas que constituíam o conhecimento teórico e prático. Isso porque “[...] os estudantes queriam que os seus estudos tivessem uma ‘utilidade’, pretendendo assim que estabelecessem um vínculo bem visível entre a ciência e a sociedade” (JANTSCH, 1995, p. 35).

Na França, os movimentos estudantis de 1968, exerceram forte influência no que diz respeito à inclusão da interdisciplinaridade na educação como meio de integração nos currículos escolares. Por esse motivo, no espaço escolar buscou-se por caminhos para auxiliar o enfrentamento da fragmentação do conhecimento existente nos currículos.

Considerando-se a escola como um local de institucionalização do saber, a interdisciplinaridade desponta, como uma importante forma de melhorar o processo de ensino e de aprendizagem, tendo em vista que busca propiciar um diálogo entre as diversas áreas do conhecimento. Uma união existente entre os vários componentes curriculares das ciências, mas que reconhece a especificidade e os limites de cada uma e, acima de tudo, do princípio da variedade e da criatividade (ETGES, 1999; PIAGET, 1994).

Thiesen (2008) ressalta que a presença interdisciplinar na educação representa um dos pressupostos referentes a um contexto mais amplo e muito complexo de transformação que envolve não só a área da educação, mas outros setores da vida social. Sob essa perspectiva, a interdisciplinaridade se “[...] caracteriza por suas dimensões conceituais e antecipativas e trata da planificação da organização e da avaliação da intervenção educativa. Assegurando uma função mediadora entre os planos curriculares e pedagógicos” (LENOIR, 1998, p. 58).

A integração das unidades que constituem a didática engloba os componentes curriculares que formam o currículo escolar delineando uma conexão entre os diversos conhecimentos, fundamenta o desempenho do ensino e da aprendizagem, possibilitando um olhar com uma perspectiva global do conhecimento do aluno (SANTOMÉ, 1998). No entanto, o autor alega que para inserção da integração de unidades didáticas, é preciso construir um currículo integrado para “[...] abranger os conteúdos de um determinado número de disciplinas ou áreas de conhecimentos durante um período considerável, [...] planejado de tal forma que não

gere lacunas importantes nos conteúdos a serem assimilados pelos estudantes” (SANTOMÉ, 1998, p. 222).

Do ponto de vista da interdisciplinaridade, a educação é vista como uma prática que apresenta as qualidades necessárias de unir os conhecimentos para motivar o aluno a refletir sobre a estruturação cognitiva do seu conhecimento. Ou seja, é um aprendizado que visa encontrar um equilíbrio entre teoria e prática, promovendo um vínculo entre o saber fazer e o saber como fazer pela construção de autonomia (FERREIRA, 2011). No tocante ao Ensino de Ciências, o autor evidencia que:

Os fenômenos científicos são, por natureza, complexos e sem recortes definidos sendo, portanto, importante que sejam estudados de forma conjunta. Para se encarar esse desafio os temas podem ser tratados por diferentes disciplinas, mas com um olhar multidisciplinar. Nesse modelo não ocorrem quebras entre as disciplinas e se formam os eixos integradores de ensino (FERREIRA, 2011, p. 1).

Embora com sua grande relevância, a interdisciplinaridade, na atualidade, é considerada como retórica e encontra grandes obstáculos em sua ação pedagógica (FORTUNATO, CONFORTIN, 2013). No entanto, sua presença passou a ser mais requisitada, devido ao intenso desenvolvimento das tecnologias digitais que invadem os espaços escolares de forma célere, impondo à educação a necessidade de alterações compatíveis com a necessidade de produzir uma visão de mundo dinâmica, face à conectividade, interação e globalização (MASETTO, 2000).

Desse modo, a interdisciplinaridade dentro da educação passa a ser vista como coordenadora dos processos de ensino e de aprendizagem, seja como atitude (FAZENDA, 1979), maneira de pensar (MORIN, 2001), tendo finalidades e objetivos na estruturação curricular (JAPIASSU, 1976), como base para seleções técnicas de ensinar (GADOTTI, 2004) e, também, como componente na formação dos profissionais da educação.

Para Pires (1998), o modo como o ensino está estruturado de maneira fragmentada e desarticulada são reflexos e consequência dos currículos escolares, que conduzem a uma “formação humana e profissional de alunos e professores insuficiente para o enfrentamento das práticas sociais que exigem formação mais crítica e competente” (PIRES, 1998, p. 174). E para que isso ocorra, Behrens e José (2001, p. 2), lembram que “[...] aprendizagens não se apresentam separadamente, mas se interconectam num todo harmonioso e complexo”, onde os alunos desenvolvem a habilidade de raciocinar, investigar e principalmente a capacidade de

aprender a pensar, com intuito de “[...] desenvolver aptidões, habilidades e competências no sentido de atuar, de resolver conflitos, de saber comunicar-se, para enfrentar desafios e ter iniciativa própria para resolver problemas”.

Para Costa (2008), a materialização da interdisciplinaridade no espaço escolar só será possível quando realmente acontecer um trabalho colaborativo entre docentes e alunos. Somente assim, a escola vai conseguir desenvolver o seu papel de socialização do conhecimento, superando a insignificância tradicional e vinculando-o culturalmente à vida concreta do aluno (ALVES *et al.*, 2006).

Fato esse corroborado por Fazenda (2006), quando ressalta que dentro do espaço escolar, a interdisciplinaridade procura mais que a integração entre disciplinas. Ela busca a integração entre professor-aluno, aluno-aluno, e não menos importante escola-família, pois sob essa égide, a interdisciplinaridade é uma questão de atitude de ousadia em busca do conhecimento.

Quando o aluno deixa de perceber o vínculo entre os componentes curriculares, ele elabora a falsa ideia de que é possível fragmentar a realidade sem extrair dela algo que a caracteriza (GERHARD; ROCHA FILHO, 2012). Os autores também ressaltam que essa fragmentação causa muitos danos a educação, pois, dentro de um componente curricular, o conhecimento novamente é separado em diversos conteúdos, apresentados aos alunos de maneira desvinculada e desconexa.

Visando minimizar esse problema, Nogueira (2001, p. 143), salienta que se torna “[...] necessária uma coordenação que integre objetivos, atividades, procedimentos, atitudes, planejamentos e que proporcione o intercâmbio, a troca, o diálogo, etc.”. Para isso, deve ocorrer a interação entre as diversas áreas do conhecimento mediante a uma cooperação. Essa interação funciona como um remédio, para a “Patologia do saber”, definida por Japiassu (1976) como a fragmentação do saber.

Em seus estudos, Japiassu (1999) afirmar que a organização atual da educação no Brasil consiste em anos e segmentos curriculares, o que contribui para ignorar o conhecimento das diversas áreas do saber. Pois, “[...] poucos estudantes são capazes de vislumbrar algo que permita unir ou integrar os conteúdos ou o trabalho das diferentes disciplinas” (SANTOMÉ 1998, p. 25). Tal cisão tem levado a uma crise dentro do sistema de ensino, “[...] percebida na frustração dos alunos, na

fraqueza dos estudantes, na ansiedade dos pais, na impotência dos mestres. A escola desperta pouco interesse pela ciência” (JAPIASSU 1999, p. 52).

Portanto para os autores Japiassu (1976) e Fazenda (2011), a interdisciplinaridade surge como uma panacéia que procura superar a miopia do saber e como uma crítica a educação por migalhas. Para Japiassu (2016), o grande desafio que existe para o pensamento e a educação na contemporaneidade, consiste na contradição entre os problemas cada vez mais globais, interdependente e planetário, e a maneira como o conhecimento ainda persiste em privilegiar saberes fragmentado, parcelado e compartimentado.

Por isso, em relação à fragmentação do conhecimento na educação, Morin e (2007, p. 19) ilustra que a inteligência que separa o conhecimento reduz o caráter complexo do mundo a fragmentos desunidos, no qual “[...] é uma inteligência cada vez mais míope, daltônica e vesga, termina a maior parte das vezes por cega, por que destrói todas as possibilidades de compreensão e reflexão,”. E corroborando com Morin, Gusdorf (1983 p. 37) afirma:

[...] o século XIX está marcado na história do saber pela expansão do trabalho científico. As tecnologias da investigação, em todos os campos, se enriquecem prodigiosamente; mas esta riqueza crescente tem como contrapartida uma ‘desmultiplicação’ das tarefas. Chegou a época dos especialistas; [...]. O positivismo, o cientificismo, corresponde a esse novo estatuto do saber, onde cada disciplina se encerra no esplêndido isolamento de suas próprias metodologias, fazendo da linguagem das ciências rigorosas uma espécie de absoluto [...]. A acumulação quantitativa das informações parece exigir o preço de um desmantelamento da inteligência.

Estudos realizados demonstram que informações dispersas de forma fragmentada não formam redes cognitivas pré-existent e deixam de ser significativas, levando apenas ao acúmulo de informação para o aluno. Face ao exposto, é evidente a importância dos conhecimentos se entrelaçarem de maneira intrínseca para que possibilite a ocorrência de aprendizado (AUGUSTO, CALDEIRA, 2007; FAZENDA, 2013).

Santomé (1998) esclarece que o componente curricular e interdisciplinaridade não são contrários, mas que a interdisciplinaridade deve ser compreendida como ação, atitude e parceria entre as diferentes áreas. A respeito disso, Santomé lembra que:

Convém não esquecer que, para que haja interdisciplinaridade, é preciso que haja disciplinas. As propostas interdisciplinares surgem e desenvolvem-se apoiando-se nas disciplinas; a própria riqueza da interdisciplinaridade depende do grau de desenvolvimento atingido pelas disciplinas e estas, por

sua vez, serão afetadas positivamente pelos seus contatos e colaborações interdisciplinares (SANTOMÉ, 1998, p.61).

Deste modo a interdisciplinaridade aparece no contexto escolar com o intuito de superar a individualidade dos componentes curriculares, integrando o conhecimento, e não como o fim.

Portando, dentro do campo da educação compreendemos a interdisciplinaridade como uma alavanca que pode impulsionar a aprendizagem para que ocorra de maneira significativa, sem eliminar os componentes curriculares, mas unindo-os, no sentido de favorecer a construção e socialização do conhecimento, pois segundo Fazenda (2002, p. 12) “[...] o conhecimento interdisciplinar quando reduzido a ele mesmo empobrece-se, quando socializado adquire mil formas inesperadas”.

Deste modo Garrutti e Santos (2004), Castaño-Duque e Garcia (2012), compreendem que a interdisciplinaridade é uma exigência de superação da fragmentação que tem marcado a produção do conhecimento em todas as áreas. Já que se procura estipular o sentido de unidade, de um todo na diversidade, por uma visão de conjunto, consentindo ao homem transformar em significativas as informações desarticuladas que recebe.

Assim o exercício da interdisciplinaridade pode proporcionar ao aluno entender que um conteúdo pode ser abordado de múltiplas formas, provocando-o e desafiando-o a encontrar a melhor forma de desenvolver sua aprendizagem de forma significativa (GONTARECK; LISBOA, 2021). Ou seja, a pluralidade de ponto de vista de um mesmo tema proporciona, aos alunos uma ampla compreensão do assunto. Com isso o aluno passa a reavaliar algumas conjecturas e julgamentos prévios, ampliando suas capacidades cognitivas e a competência de solucionar, problemas mediante a apresentação de um determinado assunto abordado em diferentes perspectivas.

E de acordo com Capra (2006, p. 25), “[...] o novo paradigma pode ser chamado de uma visão de mundo holística, que concebe o mundo como um todo integrado, e não como uma coleção de partes dissociadas”. Assim sendo, Gerhard e Rocha Filho (2012) acrescentam que cada conhecimento engloba uma dada representação da natureza, e que se apresenta com elementos interligados e inter-relacionados.

No campo de ensino de Ciências, Lück *et al* (2009) justifica a importância da interdisciplinaridade como sendo uma forma de superar a visão fragmentadora de produção do conhecimento, mediante a articulação e produzindo coerência entre os múltiplos fragmentos que estão no acervo de conhecimento da humanidade.

Logo de acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica (Parecer CNE/CEB nº 7/2010a e Resolução CNE/CEB nº 4/2010b):

A interdisciplinaridade pressupõe a transferência de métodos de uma disciplina para outra. Ultrapassa-as, mas sua finalidade inscreve-se no estudo disciplinar. Pela abordagem interdisciplinar ocorre a transversalidade do conhecimento construtivo de diferentes disciplinas, por meio da ação didático-pedagógica mediada pela pedagogia dos projetos temáticos (BRASIL, 2013, p. 184).

De acordo com Lima e Azevedo (2013), quando observamos a legislação educacional brasileira, é possível perceber a existência da necessidade de adequação do ensino brasileiro em todas as categorias, mediante a integração dos diferentes conhecimentos científicos produzidos. Porém segundo as autoras, isso deve ocorrer de maneira consciente e responsável, levando em conta as especificidades de cada área de conhecimento.

Dentro dessa perspectiva a interdisciplinaridade procura oferecer ao aluno a oportunidade de uma inter-relação dos conhecimentos adquiridos, mediante a percepção dos pontos que conectam os componentes curriculares entre si. O que se aprende passa a ter sentido com a realidade.

O que muda é a concepção do processo de ensino, que passa a serem norteados por intermédio da cooperação entre diferentes conhecimentos, pessoas, conceitos, informações e métodos, pois quando invocada a interdisciplinaridade, os componentes curriculares não perdem suas especificidades e importância, mas passam a dialogar em uma relação de complementaridade e interdependência (LIMA, AZEVEDO, 2013).

Portanto cabe ao professor dentro da sua especialidade ser capaz de socializar o conhecimento coletivamente, através de mudanças de atitudes e diálogos constantes, fazendo o ensino mais contextualizado, onde o que é aprendido na escola possa ser proveitoso para o aluno, e que o aprendizado tenha relação com a vida do aluno.

Um dos maiores impasses para a elaboração de trabalhos interdisciplinares consiste em sua definição, devido à ausência de unidade de entendimento entre

muitos autores (GONTARECK, LISBÔA, 2021). Para Japiassu (1976), o problema está no próprio conceito da palavra, ou seja, “trata-se de um conceito que varia, não somente no nome, mas também naquilo que ele significa (conteúdo)” (JAPIASSU, 1976, p. 76).

Porém, quando nos referimos à interdisciplinaridade, estamos de certa maneira nos referindo a uma possibilidade de interação entre os componentes curriculares ou áreas de conhecimento. Todavia, essa interação pode acontecer em níveis de envolvimento entre os componentes curriculares, com certo grau de complexidade e divergência, levando a uma série de equívocos com outros termos, como: multidisciplinaridade, pluridisciplinaridade e a transdisciplinaridade.

Por isso Japiassu (1976) demonstra prudência na hora de diferenciar o termo interdisciplinaridade dos demais. E de acordo com Pinheiro, (2006, p.1) os níveis de integração dos componentes curriculares, estão dentro de uma “cadeia conceitual” sucessiva e crescente que são divididos com ponto de vistas e formatos, que vão se diferenciando um do outro. Inicia-se com um pequeno empréstimo de teorias e de metodologias à transferência que vão avançando para a eliminação de fronteiras entre os campos do conhecimento envolvidos. Segundo Pombo (2005), as fronteiras das definições desses termos, assim como a interdisciplinaridade, carecem de uma delimitação precisa “[...] nem para aqueles que as usam, nem para aqueles que as estudam, nem para aqueles que as procuram definir”. Essa ausência de compreensão tem dificultado o trabalho pedagógico. Por esse motivo, no quadro abaixo, evidenciaremos a diferença entre esses termos como forma de garantir uma compreensão e evitar equívocos no que diz respeito aos seus conceitos.

QUADRO 1: TERMOS E CONCEITOS

TERMOS	CONCEITO
Multidisciplinaridade	Diversos componentes curriculares em torno de um tema ou problema, procurando integrar várias metodologias. Porém, cada disciplina utiliza a sua metodologia.
Pluridisciplinaridade	O estudo do mesmo objeto de determinado componente curricular pode ser trabalhado em outros de maneira similar, mas apresentando objetivos diferentes.
Interdisciplinaridade	A cooperação e diálogo entre os componentes curriculares de conhecimento por uma ação ordenada de diferentes formas e evidenciando os pontos de convergência da integração dos componentes, no qual guiam e direcionam as ações

	interdisciplinares.
Transdisciplinaridade	A integração dos componentes curriculares e seus saberes no sentido de promover a comunicação mútua, permitindo o transcender (ultrapassar) de determinado componente.

FONTE: Da autora (2022)

4.3 METODOLOGIAS DE ENSINO

Metodologias de ensino são entendidas como “[...] práticas pedagógicas operacionalizadas por meio de conjuntos de atividades escolares propostas pelos professores com vistas a alcançar a aprendizagem de determinados conhecimentos, valores e comportamentos” (TRAVERSINI; BUAES, 2009, p. 145). Para Lima Araújo e Frigotto (2015) é um caminho a ser percorrido pelo professor que tem como objetivo contribuir para o aprendizado do aluno. Por sua vez, que Nérice, (1978, p.284) enfatiza que é um “conjunto de procedimentos didáticos, representados por seus métodos e técnicas de ensino”.

Bordenave e Pereira (1995) afirmam que a metodologia adotada pelo professor influencia ativamente na construção do intelecto do aluno, seus princípios e valores. A esse respeito Souza (2005, p. 78) argumenta que os conteúdos escolares depreciam as vivências e a diversidade cultural dos alunos, são distantes e sem significado para os alunos. De acordo com o autor existe “um distanciamento entre o que se discute na escola e as experiências vivenciadas pelos educandos”, o que “aumenta o abismo entre escola e os alunos” (p. 78), esse abismo também é perceptível no que se ensina e no que se aprende.

Por isso os autores consideram que a metodologia utilizada pelo professor pode fazer do aluno um ser livre ou submisso, seguro ou inseguro; disciplinado ou desordenado; responsável ou irresponsável; competitivo ou cooperativo. Isso foi observado por Foucault (2010), quando faz menção do poder disciplinar, a saber:

[...] um poder que, em vez de se apropriar e de retirar, tem como função maior “adestrar”: ou sem dúvida adestrar para retirar e se apropriar ainda mais e melhor. Ele não amarra as forças para reduzi-las; procura ligá-las para multiplicá-las e utilizá-las num todo. [...] “Adestra” as multidões confusas [...]. (FOUCAULT, 2010, p. 143).

Essa metodologia comentada por Foucault representa a metodologia tradicional de ensino e de aprendizagem, onde o professor é visto como detentor do conhecimento (PINHO *et al.*, 2010). Sob essa perspectiva, o docente é responsável

por “transmitir” o conteúdo de forma isolada, baseado na memorização de um conjunto de teorias retiradas de livros didáticos (CARNEIRO, 2012).

Esse modelo não favorece a aprendizagem significativa, tendo em vista que há pouca interação entre o aluno e o objeto estudado, face à ausência de reflexão e problematização (WEINTRAUB; HAWLITSCHK; JOÃO, 2011; TRAVERSINI; BUAES, 2009). De igual modo, Freire (1978) enfatiza que a metodologia tradicional de ensino é considerada como uma educação bancária, em que o professor é visto como um narrador e os alunos como ouvintes passivos, não desenvolvendo o senso crítico e nem tampouco competências para criar e aplicar os saberes em outros contextos. Assertiva essa que tem amparo nos estudos de Moran (2007) a referenciar:

Aprendemos melhor quando vivenciamos, experimentamos, sentimos. Aprendemos quando relacionamos, estabelecemos vínculos, laços, entre o que estava solto, caótico, disperso, integrando-o em um novo contexto, dando-lhe significado, encontrando um novo sentido” (MORAN, 2007, p.23).

Considerando as palavras de Moran, Libâneo (1986) compreende que na metodologia tradicional tanto o conteúdo, quanto os procedimentos didáticos e a própria relação professor e aluno são desvinculados do contexto vivencial deles.

Isso é ratificado por Moran (2007, p.11) quando salienta que “[...] muitas formas de ensinar hoje não se justificam mais”. Sob essa perspectiva, no campo da educação existe uma pressão por mudanças. Essas mudanças de paradigmas têm atingido muitas instituições em todos os níveis de ensino (BACICHE, MORAN, 2018; BEHRENS, OLARI, 2007).

Isso porque é necessário que as metodologias contribuam para alcançar os objetivos pretendidos (BACICHE, MORAN, 2018). Para o autor, se desejamos ter alunos proativos, é necessário adotar metodologias que envolvam os alunos em atividades complexas, para que possam ser estimulados a tomarem decisões e avaliar os resultados.

Diante dos desafios atribuídos à educação, é notória a busca de novas estratégias de ensino e de aprendizagem para diversificar as práticas metodológicas escolares, a fim de contemplar as necessidades da sociedade atual, “[...] ultrapassando os limites do treinamento puramente técnico para, efetivamente, alcançar a formação do homem como um ser histórico, inscrito na dialética ação-reflexão-ação”, (MESQUITA, MENESES, RAMOS, 2016, p. 474).

Portanto, existe uma grande demanda por metodologias que possam fazer com que um aluno seja ativo e criativo, que desenvolva competências para pensar, sentir e agir de modo cada vez mais amplo e profundo (BEBEL, 2011).

4.4 METODOLOGIAS ATIVAS

Atualmente a educação vem passando um momento de mudança que procura por inovação, pois de acordo com Moreira (1995), aprender precisa ser um método reconstrutivo, capaz de possibilitar o estabelecimento de diferentes meios de relações entre os fatos e objetos, instigando ressignificações/reconstruções e colaborando para sua aplicabilidade em diferentes situações.

Isso também foi observado por Oliveira *et al.* (2011), quando afirmaram que educação passa por um período de transformação, no que diz respeito ao desenvolvimento de novas competências e novas metodologias, visando preparar os educandos para a vida. Por sua vez, Moran (2000) salienta que os alunos também precisam fazer parte dessa mudança. Para este autor, alunos curiosos e motivados ajudam o professor a ensinar, pois se tornam interlocutores e parceiros, fazendo do ambiente, um lugar culturalmente rico.

As pesquisas nas áreas de educação têm demonstrado que o processo de aprendizagem é único e diferente para cada aluno, pois cada um aprende o que considera mais importante e faz sentido, gerando conexões cognitivas e emocionais, (BACICH; MORAN, 2018). Para Moran (2000), adquirir o conhecimento representa entender as dimensões da realidade, assimilando e conseguindo demonstrar essa totalidade de maneira ampla e integral.

Portanto, para ocorrer o desenvolvimento dessa habilidade é necessário inovar os processos de ensino e de aprendizagem, rever práticas, usando estratégias que envolvam os alunos, transformando-os em protagonistas, responsáveis pelo desenvolvimento de sua aprendizagem com autonomia (BACICH; MORAN, 2018).

Pois de acordo com Moyses (1994, p. 35), “Aprender é ser capaz de expressar o conteúdo com as próprias palavras, aplicá-lo a situações concretas de vida; é ser capaz de perceber generalizações e casos particulares; é, enfim, desenvolver a capacidade de se apropriar do conhecimento, usando-o de forma significativa.”

Nesse sentido as metodologias ativas se constituem em estratégias que procuram responder às demandas solicitadas, favorecendo a diversificação da prática de ensino e de aprendizagem que, segundo Bacich e Moran (2018), se caracteriza pela inter-relação entre educação, cultura, sociedade, política e escola. É desenvolvida por estratégias ativas e criativas centradas na atividade do aluno com a intenção de propiciar a aprendizagem, acompanhando o desenvolvimento das tecnologias.

Para facilitar o entendimento acerca da definição de metodologias ativas, recorreremos aos postulados de Bacich e Moran (2018, p. 41), os quais a definem como sendo “[...] estratégias de ensino centradas na participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem, de forma flexível, interligada e híbrida”.

Ou seja, podem ser consideradas como alternativas para refletir o ensino tradicional, indo ao encontro de um dos princípios da Base Nacional Comum Curricular Nacional - BNCC (BRASIL, 1999) que é a efetivação do discente como personagem principal (protagonista) do seu processo de aprendizagem.

Santos (2010) e Berbel (2011) salientam ainda que as metodologias ativas lançam mão de experiências reais ou simuladas, tendo em vista a resolução de problemas, sendo desafios provenientes das responsabilidades consideradas importantes da prática social, sob várias circunstâncias.

Sob essa égide, citamos o filósofo e pedagogo norte-americano John Dewey, o qual acreditava em uma estruturação educacional, com técnicas pedagógicas que levariam a transformações profundas na educação. Tal filosofia passou a ser entendida como Escola Nova ou Escola Progressista, que adotou um modelo educacional que prestigiava as qualidades individuais e priorizava humanizar e modificar socialmente o indivíduo (DEWEY, 1979).

Para Barbosa (2001, p. 143) “[...] a experiência concreta da vida se apresentava sempre diante de problemas na qual a educação poderia ajudar a resolver”. Nessa perspectiva, as metodologias ativas podem contemplar várias estratégias de ensino, que segundo Camas, e Brito (2017, p.314) “[...] intenciona-se, com sua aplicação, favorecer a autonomia do estudante, despertar a curiosidade e estimular tomadas de decisões individuais e coletivas, advindas das atividades essenciais da prática social e nos contextos do estudante”. Dessa forma, os alunos tornam-se responsáveis pela aquisição do conhecimento, exercendo o papel de

protagonismo principal e ativo dentro do processo de ensino e de aprendizagem, “[...] enquanto o método tradicional prioriza a transmissão de informações e tem sua centralidade na figura do docente, no método ativo, os estudantes ocupam o centro das ações educativas e o conhecimento é construído de forma colaborativa” (DIESEL *et al*, 2017, p. 271).

Partindo dessas considerações, segundo Antunes, Nascimento e Queiroz (2019) as proposições didáticas integrada com as metodologias ativas são apropriadas com atividades pedagógicas que tencionem a edificação do conhecimento colaborativo e a aprendizagem prática. Pois conforme relatado no trabalho de Fernandes *et al.* (2003), as metodologias ativas são consideradas metodologias que oportunizam o aprender a aprender, assim como asseguram o aprender fazendo.

De acordo com Borges e Alencar (2014), Diesel *et al.*, (2017), o uso das metodologias ativas pode contribuir para a autonomia do aluno, considerando seu conhecimento prévio, despertando a curiosidade, estimulando a tomada de decisões individuais e coletivas, podendo ser aplicada em sala de aula ou de forma remota.

Schimanski, Correa, Nascimento (2018), afirmam que as metodologias ativas podem assumir diversas formas, como já referido na introdução e serem executadas em qualquer componente curricular. Segundo as autoras, com as metodologias ativas os alunos são incentivados a se envolverem em atividades simples ou complexas (escrita, diálogos, reflexão, solução de problemas, aprenderem de forma colaborativa e aprender fazendo -mão na massa- *hands-on*, *etc.*) de forma contextualizada ou em circunstâncias práticas.

Porém de acordo com Berbel (2011, p.25), “[...] para que as Metodologias Ativas possam causar efeito na direção da intencionalidade pela qual são definidas ou eleitas, será necessário que os participantes do processo as assimilem no sentido de compreendê-las”.

Em um ambiente de aprendizagem ativa, o professor exerce o papel de orientador, mediador ou facilitador da atividade de aprendizagem, e não como a única fonte de conhecimento (BARBOSA, 2014), uma vez que “o aluno deverá assumir responsabilidade pela forma de controle de sua aprendizagem” (MIZUKAMI, 1996, p. 53), pois o método de ensino passa a ser focado no aluno, como um indivíduo ativo e participativo.

Selecionamos a metodologia de aprendizagem baseada em projetos entre

as metodologias ativas, devido à sua ênfase na abordagem prática e contextualizada da educação, como será discutido no tópico subsequente.

4.5 APRENDIZAGENS BASEADA EM PROJETOS (ABP)

A origem da atividade com projetos dentro o ambiente escolar, segundo Knoll, (1997), tem origem no término do século XVII na Itália, com uma concepção de ensino voltada para o ensino profissionalizante, mais exatamente para a área da Arquitetura.

Contudo, o avanço da aprendizagem baseada em projetos (ABP), ocorreu no começo do século XX, através de trabalhos desenvolvidos pelos especialistas americanos John Dewey e Jerome Seymour Bruner. John Dewey (1859 – 1952) foi um filósofo americano que em meados de 1900 atestou o “aprender mediante o fazer”, ‘pois, segundo ele, a aprendizagem parte da realidade e necessidade do aluno, daquilo que faz constitui o seu contexto. Com essas observações John Dewey considerava, interrogava e contextualizava a habilidade de pensar dos alunos de maneira progressiva conforme a aquisição de um conhecimento para solucionar situações reais (MASSON *et al.*, 2012). O filósofo salientava o grande significado da liberdade de escolha e das preferências dos alunos no desenvolvimento de atividades com projetos, e destacava que essa atitude está ligada com a evolução de princípios como a autonomia, competência de iniciativa e de planejamento (MOURA, BARBOSA, 2013).

A princípio Dewey (1959) considerava o pensamento dos alunos e acreditava que com o questionamento da realidade era possível juntar a teoria com a prática usando os problemas reais e, desse modo, estimular os alunos a pensarem sozinhos ou em grupos. O autor compreendia que o conhecimento é construído de pensamentos comuns, que procedem de debates coletivos onde é possível partilhar ideias, sentimentos e experiências sobre situações reais, onde esse aprender fazendo é o que gera o conhecimento.

O psicólogo Jerome Seymour Bruner, também teve um papel relevante para o desenvolvimento da metodologia Aprendizagem baseada em Projetos (APB). Bruner partilhava da opinião que a aprendizagem ocorre internamente, pois era um cognitivista, onde o conhecimento passar a ser armazenado na mente em estruturas organizadas, (MAMEDE; PENAFORTE, 2001). Para Bruner (1961) a finalidade da

aprendizagem é ter aplicabilidade no futuro, ou seja, é necessário haver significado para o aluno.

A Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) desponta, segundo Bender (2015) e Whatley (2012), como uma metodologia construtivista de ensino colaborativo, empolgante e inovadora para desenvolver uma aprendizagem ativa. Dessa forma, a aprendizagem ocorre por motivação mediante as experiências reais ou simuladas, onde o aluno procura resolver desafios baseados em sua realidade (BERBEL, 2011).

Segundo Powell e Weenk, (2003), na ABP há a possibilidade de os projetos explorarem vários temas possibilitando, assim aos alunos a desenvolver e dominar as competências essenciais como conhecimentos, habilidades e atitudes dentro do contexto da prática. Sendo então uma das qualidades que se destaca na ABP é emprego de projetos originais e realistas, que são fundamentados em uma questão, sendo uma atividade ou um problema que seja considerado motivador, o suficiente para envolver a atenção do aluno (BENDER, 2015).

A ABP pode ser trabalhada de maneira interdisciplinar integrando os diversos conteúdos que compõe os componentes curriculares, impedindo, desse modo, a fragmentação do conhecimento. Isso porque na ABP o objetivo é solucionar um problema e para tanto, o aluno mobiliza todos os seus conhecimentos na expectativa de buscar uma resolução ao desafio inicialmente proposto (BENDER, 2015). Durante o desenvolvimento da ABP, sempre com o foco voltado para o protagonismo do aluno, o qual passa a ter a liberdade de escolha referente ao projeto a ser desenvolvido pela sua equipe e os métodos que consideram mais adequados para serem utilizados (BENDER, 2015).

Larmer *et al.* (2015), também salienta que ABP ajuda ampliar, nos alunos, a competência de raciocínio na resolução de um desafio desenvolvendo responsabilidade, trabalho em pares, raciocínio crítico, autoconfiança, organização de tempo, propagação de ideias e habilidade de comunicação com outras pessoas.

Atores como Bender (2015), Masson *et al.*, (2012); Weenk e Van Der Blij (2011); Powell e Weenk (2003), destacam que as principais características da ABP podem ser resumidas da seguinte maneira:

- **O aluno como protagonista:** na ABP o aluno passa a ser o centro do processo, tornando-se o protagonista e responsável pela própria aprendizagem. Os alunos são estimulados a aprender mediante o desenvolvimento de experiências

reais ou simuladas, ou seja, aprender fazendo. Na contramão do que acontece nas aulas expositivas, onde o professor era o centro e o único detentor do conhecimento.

- **Projetos reais ou simulados:** os projetos são baseados em um problema real ou simulados, com desafios reais ou simulados, sendo necessário o empenho do aluno na busca de soluções.

- **Trabalho em conjunto:** A ABP volta-se durante a realização de tarefas atribuídas aos alunos, para o trabalho realizado em equipe, porém não impede que ele seja realizado de maneira individual.

- **Método ativo e interdisciplinar,** a capacidade de integração das várias áreas que constitui as áreas disciplinares.

4.5.1 Características da Aprendizagem Baseada em Projeto (ABP)

Na ABP, os alunos são desafiados a investigar e resolver problemas do mundo real, trabalhando em projetos que envolvem investigação, colaboração e aplicação de conhecimentos. Considerando os estudos de Bender (2015), descrevemos abaixo, algumas características principais da Aprendizagem Baseada em Projeto:

- **Contexto do mundo real:** A ABP enfoca a aplicação prática do conhecimento, permitindo que os estudantes trabalhem em projetos que reflitam situações e desafios reais. Isso ajuda a promover a relevância e a motivação dos alunos, uma vez que eles podem ver a conexão entre o que estão aprendendo e sua aplicação no mundo real;
- **Aprendizagem ativa:** Os alunos desempenham um papel ativo na sua própria aprendizagem. Eles assumem a responsabilidade por identificar problemas, formular perguntas, planejar estratégias, realizar pesquisas, colaborar com colegas e apresentar os resultados. A ABP incentiva a participação ativa dos alunos em todo o processo de aprendizagem;
- **Colaboração:** A ABP geralmente envolve o trabalho em equipe. Os alunos colaboram com seus colegas para investigar, resolver problemas e concluir projetos. Essa colaboração estimula habilidades de trabalho em equipe, comunicação e negociação, preparando os alunos para enfrentar desafios colaborativos no futuro;
- **Interdisciplinaridade:** A ABP permite a integração de diferentes disciplinas e áreas de conhecimento. Os projetos são frequentemente projetados para abordar

problemas complexos que exigem a aplicação de conceitos de vários conteúdos curriculares. Isso ajuda os alunos a verem as conexões entre diferentes áreas de conhecimento e a desenvolver uma visão mais holística;

- **Autonomia e responsabilidade:** A ABP estimula a autonomia dos alunos ao dar-lhes a liberdade de explorar e tomar decisões em seu processo de aprendizagem. Os alunos são responsáveis por definir metas, planejar suas atividades, monitorar seu progresso e refletir sobre seus resultados. Essa abordagem promove o desenvolvimento da autorregulação e da responsabilidade pelos próprios aprendizados;
- **Avaliação autêntica:** A ABP enfatiza a avaliação autêntica, que se concentra na avaliação dos produtos e desempenhos dos alunos, bem como nos processos de aprendizagem envolvidos nos projetos. A avaliação é baseada em critérios claros e envolve a reflexão sobre o aprendizado alcançado, tanto individualmente quanto em grupo.

Essas são apenas algumas das características da ABP. Essa abordagem pedagógica pode ser adaptada e ajustada de acordo com as necessidades e contextos específicos, mas esses princípios fundamentais ajudam a definir sua essência. Contudo, para desenvolvê-la é importante levar em conta diversos elementos essenciais. No quadro a seguir, apresentamos uma descrição de cada um desses termos:

Quadro 2: Termos da ABP

Âncora	É a base para perguntar. Serve para fundamentar o ensino em um cenário do mundo real. Pode ser um artigo de jornal, um vídeo, um problema colocado por um político ou grupo, ou uma apresentação projetada para “preparar o cenário” para o projeto.
Artefatos	São itens criados ao longo da execução de um projeto e que representam as atividades relacionadas ao progresso do projeto e as possíveis soluções, ou aspectos da solução, para o problema. O termo artefato é usado para enfatizar que nem todos os projetos resultam em um relato escrito ou em uma apresentação. Além disso, na maior parte das instruções de ABP, muitos artefatos envolvem o desenvolvimento ou a criação com o uso das tecnologias digitais.
Desempenho autêntico.	A originalidade representa a ênfase de que a aprendizagem resultante desses projetos deveria se originar de cenários do mundo real, e representar os tipos de coisas que se espera que os adultos façam no mundo real (BARELL, 2007).

Brainstorming	A meta do processo de brainstorming é produzir o máximo de ideias para a resolução de tarefas sem descartar, nenhuma delas, antes de iniciar a realização do projeto. Durante a realização do projeto, as ideias são analisadas, no que se refere a sua viabilidade (GRANT, 2002)
Questão motriz	É a questão principal, que fornece a tarefa geral ou a meta declarada para o projeto de ABP. Ela deve ser explicitada de maneira clara e ser altamente motivadora, deve ser algo que os alunos considerem significativos e que desperte sua paixão, (GRANT, 2002; LAMER; MERGENDOLLER, 2010)
Aprendizagem expedicionária	É uma forma de Aprendizagem Baseada em Projetos que envolvem a realização de viagens ou expedições reais para várias localizações na comunidade relacionadas ao projeto em si.
Voz e escolha do aluno	Essa expressão pode ser compreendida como o protagonismo do aluno, onde ele terá o poder de decisão sobre a escolha do projeto e a especificação da questão fundamental (LAMER; MERGENDOLLER, 2010).
Web 2.0	O termo web 2.0 passou a ser usado para mostrar que a instrução baseada nas tecnologias já foi muito além do mero acesso às informações pela internet, (FERRITER; GARRY, 2010), pois as ferramentas Web 2.0 salientam o fato de que os alunos, ao trabalharem de forma colaborativa em modernos ambientes de tecnologia instrucional, na verdade estão criando conhecimento em de simplesmente usar a tecnologia de forma passiva para adquiri-lo. Dessa forma, a web 2.0 não é uma coleção de novas aplicações tecnológicas, mas uma forma de utilizar os aplicativos atuais para ajudar os alunos a resolverem problemas e a se tornarem contribuintes do conhecimento.

Fonte: (BENDER, 2015, p. 17).

Esses elementos são fundamentais para o desenvolvimento da ABP, proporcionando aos alunos uma experiência de aprendizagem envolvente, prática e significativa. Cada um deles desempenha um papel importante no processo de investigação, colaboração e aplicação de conhecimentos em projetos educacionais.

4.6. SEQUÊNCIA DIDÁTICA (SD)

Uma sequência didática (SD) pode ser entendida como um processo contínuo de organização de atividades sucessivas e articuladas entre si, orientados por um tema, um objetivo. Ou seja, é “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais” (ZABALA 2015, p. 18).

A realização da prática do processo de ensinar e aprender são considerados muito complexo, porém, para superar essa dificuldade, Barros-Mendes, Cunha e Teles afirmam que:

Ao organizar a sequência didática, o professor poderá incluir atividades diversas como leitura, pesquisa individual ou coletiva, aula dialogada, produções textuais, aulas práticas etc., pois a sequência de atividades visa trabalhar um conteúdo específico, um tema ou um gênero textual da exploração inicial até a formação de um conceito, uma ideia, uma elaboração prática, uma produção escrita (BARROS-MENDES, CUNHA E TELES 2012, p. 21).

Corroborando com os autores acima, Kobashigawa *et al.* (2008), afirmam que SD é uma união de atividades, mediações e estratégias planejadas pelo professor, cujo objetivo é direcionar a aprendizagem do aluno, alcançando o entendimento do conteúdo ofertado pelo professor.

De igual forma, isso é observado por Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004) quando afirmam que SD é um conjunto de atividades escolares organizadas, de modo ordenado, em torno de um tema específico, e que ajuda os alunos a evoluírem e ampliar o domínio de conteúdos, norteados o trabalho do professor.

De acordo com Araújo (2015), Machado e Cristóvão (2006) o conceito de SD surgiu em 1996, nas instruções oficiais para o ensino de línguas na França, por meio de pesquisadores que perceberam a necessidade de atenuar a fragmentação dos conhecimentos no campo do ensino de línguas. Portanto, para alcançar a superação dessa fragmentação, os autores a Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004: 53), afirmam que:

As estratégias de ensino supõem a busca de intervenções no meio escolar que favoreçam a mudança e a promoção dos alunos a uma melhor maestria dos gêneros e das situações de comunicação que lhes correspondem. Trata-se, fundamentalmente, de se fornecerem aos alunos os instrumentos necessários para progredir. [...] as intervenções formalizadas nas instituições escolares são fundamentais para a organização das aprendizagens em geral e para o processo de apropriação de gêneros em particular (DOLZ; NOVERRAZ; SCHNEUWLY, 2004, p. 53).

Para Cabral (2017), a SD é uma importante ferramenta no processo de ensino e aprendizagem que viabiliza inserir as fases do exercício pedagógico do professor, que são compostas pelo planejamento, desenvolvimento e avaliação, ou seja, de acordo com o autor a SD delimita um começo, meio e fim.

A constituição das atividades que vão incorporar a SD deve ser bem planejada e elaborada pelo professor, para que seja possível favorecer o aprendizado dos conteúdos pelo aluno. Lima e Pimenta (2018) considera

significativo em uma SD expor o conteúdo de maneiras diversificadas, fazendo uso de diferentes meios, sempre demonstrando ao aluno que deve ser o protagonista ativo na construção e aquisição de seu conhecimento.

4.7 SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS *ON -LINE* (SDO)

As mudanças provocadas na sociedade pela utilização das tecnologias digitais chegaram às escolas e universidades e, perante esta nova realidade, é preciso pensar em metodologias específicas que possam incluir estas tecnologias no ensino (LOPES, 2015). Porém, a simples inserção dos computadores não significa que haverá mudanças na maneira de se promover a educação, nem tampouco que criaremos condições para favorecer o aprendizado de cada aluno (SANTOS ROSA; LISBÔA; ROSA, 2017).

Alguns autores como Groenwald, Zoch e Homa (2009), Neve e Melo (2014), Ayres e Arroio (2015), Brão e Pereira (2015), têm comprovado em seus estudos que o uso das tecnologias digitais contribui para estimular e proporcionar excelentes resultados no ensino e favorecer a aprendizagem dos alunos.

De acordo com Groenwald, Zoch e Homa (2009), a incorporação de recursos tecnológicos em uma Sequência Didática (SD) e sua transformação em uma Sequência Didática *On-line* (SDO) oferecem benefícios significativos. “Essa abordagem permite a utilização de uma variedade de meios, possibilitando uma exploração mais profunda do conteúdo e estimulando o interesse pela pesquisa por meio da tecnologia.”

De acordo com Padilha *et al.* (2014), as tecnologias digitais são apontadas como instrumentos de grande relevância que ampliam o interesse dos alunos, devido ao seu caráter mais atrativo e motivador. Em consonância com essa perspectiva, conforme Santana, Giordanim e Rosa (2019), observamos que a Sequência Didática *On-line* (SDO) adota a mesma definição estabelecida por Zabala (2015). A distinção reside no termo "*on-line*", que se refere às atividades realizadas com o uso da internet.

Reforçando essa mesma linha de pensamento, Rosa *et al.* (2013) ressaltam que a Sequência Didática *On-line* (SDO) baseada nas tecnologias digitais (TD), facilitam a integração dos conhecimentos de conteúdo, pedagogia e tecnologia.

A SDO permite a exploração e aprendizado ativo, enquanto as tecnologias digitais oferecem oportunidades para aprimorar a experiência educacional. A combinação da SDO com a abordagem *Hands-on-Tec* pode, assim, proporcionar uma abordagem rica e integrada ao ensino, promovendo uma compreensão mais profunda e significativa dos conceitos, como veremos a seguir.

4.8 HANDS-ON-TEC

A *Hands-on-Tec* é uma estratégia educacional que se originou da adaptação da abordagem francesa "*Hands-on*" (aprender fazendo/colocar a mão na massa), combinando-a com a Teoria da Resolução de Problemas (RP) e a incorporação das Tecnologias Educacionais Móveis (TEM). Esta concepção foi desenvolvida por dois professores, Valdir Rosa e Selma dos Santos Rosa, que atuam nas áreas de Física e Computação, respectivamente. A estratégia foi concebida com o objetivo de aprimorar as práticas de ensino e aprendizado, enfocando especialmente o desenvolvimento de competências que envolvem a observação, investigação, registro e discussão (ROSA, SANTOS ROSA; SOUZA, 2013).

A *Hands-on-Tec* é considerada uma estratégia educacional cujo propósito é guiar os professores na criação de práticas pedagógicas baseadas em questões investigativas que representem desafios reais presentes no cotidiano dos alunos. Com isso, busca-se desenvolver o pensamento crítico dos alunos, capacitando-os a lidar de forma autônoma com a grande quantidade de informações a que têm acesso diariamente (LEONEL; SANTOS ROSA; ROSA, 2016).

Essa estratégia tem como seu núcleo a integração das tecnologias digitais aos programas curriculares, visando enriquecer a compreensão do conteúdo abordado por meio de uma Sequência Didática *On-line* (SDO). Nesse contexto, as tecnologias desempenham o papel de ferramentas cognitivas, atuando como parceiras intelectuais dos alunos, estimulando e facilitando o desenvolvimento do pensamento crítico e, conseqüentemente, da aprendizagem (ROSA; SANTOS ROSA; SOUSA, 2013; SANTOS ROSA *et al.*, 2017; JONASSEN, 2007).

Rosa *et al.* (2013) destacam que o uso de tecnologia digital na educação deve ter o propósito de auxiliar o aprendizado dos alunos, contribuindo para que eles tenham uma compreensão mais profunda do conteúdo abordado. Isso está alinhado com a perspectiva de Bacich e Moran (2018), que enfatiza como as tecnologias

possibilitam o registro e a visualização do processo de aprendizagem, o mapeamento de progressos e a previsão de caminhos para lidar com dificuldades específicas, além de facilitar a comunicação horizontal em redes, grupos e individualmente.

Entretanto, Lima Araújo e Frigotto (2015) ressaltam a importância crucial de projetar atividades que aproveitem o conhecimento prévio dos alunos, promovam a autonomia, contextualizem o aprendizado e incentivem a pesquisa, sempre com o objetivo de resolver problemas, ao incorporar tecnologias digitais nos processos de ensino e aprendizagem.

Com base nesse princípio, é apropriado neste contexto, seguindo as orientações de Rosa, Santos Rosa e Souza (2013), descrever as etapas envolvidas na criação de uma Sequência Didática *On-line* (SDO) na *Hands-on-Tec*.

- Na primeira etapa, composta por três passos, o educador apresenta a questão-problema aos alunos incentivando-os a refletir sobre ela. Os alunos, em grupos, discutem e formulam suas próprias ideias, anotam suas hipóteses e realizam experimentos para testá-las;
- A segunda etapa os alunos compartilham as dificuldades enfrentadas ao resolver o problema proposto com toda a turma, além de discutir como conseguiram superá-las. Após essas discussões, o educador utiliza um vídeo curto que ilustra uma situação cotidiana relacionada aos conceitos abordados, apresentando novas perguntas para estimular a reflexão;
- A terceira etapa compreende duas fases distintas: pesquisa e a elaboração de um relatório individual. Neste momento, os alunos buscam compreender os conceitos em questão, respondem às perguntas, procuram novos exemplos, recriam e documentam novamente os experimentos e preparam uma apresentação em formato de seminário. Durante essa fase, o professor pode disponibilizar jogos educativos ou simuladores virtuais para fortalecer o processo de aprendizado. O relatório individual desempenha um papel avaliativo e inclui uma descrição das atividades realizadas pelos alunos, englobando tudo o que realizaram durante a atividade (desde a questão problematizadora, as hipóteses registradas, os experimentos conduzidos e a resolução do problema).

Para ilustrar essas etapas, apresentamos a seguir uma Figura 1 que resume as diferentes fases que compõem a Sequência Didática *On-line* (SDO) da *Hands-on-Tec*.

FIGURA 1: FASES DE UMA ATIVIDADE *HANDS-ON-TEC*

FONTE: Adaptado de Rosa; Santos Rosa; Souza (2013, p.28)

Muitas sequências didáticas com vários temas estão disponibilizadas na plataforma *Hands-on-Tec*. Conforme destacado por Santana e seus colaboradores (2019), a plataforma *on-line Hands-on-Tec* se caracteriza por disponibilizar um espaço de publicação com um *design* simples e educativo. Além disso, ela oferece orientações relacionadas ao ambiente, com sugestões de atividades criadas por professores colaboradores que têm a opção de compartilhar suas próprias atividades ou fazer o *download* das que já estão disponíveis. A pesquisa por atividades pode ser realizada por meio da seleção de categorias específicas ou pela utilização de palavras-chave como critério de busca.

4.9 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A teoria da aprendizagem significativa, conforme apresentada por Moreira (2012), se caracteriza pela interação entre novas ideias e conceitos fundamentais que fazem parte da estrutura cognitiva do aluno. O autor destaca que a "aprendizagem significativa ocorre por meio da interação cognitiva entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio" (MOREIRA, 2012, p. 4).

Dessa forma, torna-se crucial adotar abordagens que estimulem os conhecimentos prévios dos alunos. Durante o processo de aprendizagem, a nova

informação se integra aos conhecimentos já existentes do estudante, contribuindo para a expansão e atualização dos saberes presentes em sua estrutura cognitiva, resultando na atribuição de novos significados. Nesse contexto, “tanto a nova informação quanto a informação pré-existente passam por transformações na estrutura cognitiva do aluno” (VIEIRA, 2016, p. 7).

Mas para que ocorra um aprendizado significativo é preciso trabalhar com temas relevantes, que “possam ser compartilhados e ligados com outras experiências cotidianas e assim tornar a sala de aula um ambiente mais estimulante para a aprendizagem, visto que a mesma passará a fazer sentido na vida do estudante” (VIEIRA, 2016, p. 6).

Partindo desse pressuposto Moreira (2012, p. 5) salienta:

Na aprendizagem significativa, o aprendiz não é um receptor passivo. Longe disso. Ele deve fazer uso dos significados que já internalizou, de maneira substantiva e não arbitrária, para poder captar os significados dos materiais educativos. Nesse processo, ao mesmo tempo que está progressivamente diferenciando sua estrutura cognitiva, está também fazendo a reconciliação integradora de modo a identificar semelhanças e diferenças e reorganizar seu conhecimento. Quer dizer, o aprendiz constrói seu conhecimento, produz seu conhecimento.

Para o autor, “a aprendizagem significa organização e integração do material na estrutura cognitiva” (MOREIRA, 1999, p.152). Essa integração precisa ocorrer de maneira não-arbitraria e substantiva, onde os conhecimentos que o indivíduo possui (conhecimento prévio) serão usados de âncora para novos saberes. Também designado como subsunçores, esses conhecimentos em interação com informações potencialmente significativas, alteram-se dando origem a um novo conhecimento. “Fica, então, claro que na perspectiva ausubeliana, o conhecimento prévio (a estrutura cognitiva do aprendiz) é a variável crucial para a aprendizagem significativa” (MOREIRA, 2011, p. 26).

Contudo, Pelizzari *et al.* (2002, p.38) afirmam que para haver aprendizagem significativa “o aluno precisa ter uma disposição para aprender”, e o “conteúdo a ser aprendido tem que ser potencialmente significativo” (*idem*). Esses fatores são imprescindíveis para o alcance da aprendizagem significativa, contudo, pela nossa parte, acreditamos que a “predisposição do aluno para aprender assume um valor de grande amplitude no processo de aprendizagem que, por vezes, está acima da qualidade do material disponibilizado pelo professor” (GONTARECK; LISBÔA, 2021, p. 4).

5. METODOLOGIA

Essa busca pelo conhecimento, que tem sua gênese nos objetivos da investigação, é “um processo de estudo que consiste na busca disciplinada/metódica de saberes e compreensões acerca de um fenômeno, problema ou questão da realidade ou presente na literatura o qual inquieta/instiga o pesquisador perante o que se sabe ou diz a respeito” (FIORENTINI; LORENZATO, 2006, p. 60).

Sendo assim, para obtenção de um resultado confiável numa investigação é necessário “buscar ou construir um caminho (isto é, uma alternativa metodológica mais segura possível), o qual permita, de maneira satisfatória, tratar o problema ou responder à questão de investigação” (FIORENTINI; LORENZATO, 2006, p. 60). Por esse motivo, a metodologia consiste em uma das partes de escrita científica mais complexa e criteriosa, já que é por meio dela que se identificam quais as técnicas e abordagens serão utilizados para desenvolver o estudo (MINAYO, 2010; MENEZES *et al.*, 2019).

5.1 - OPÇÃO METODOLÓGICA

A opção da metodologia de investigação a ser usada na abordagem de uma investigação, segundo Bogdan e Bilken, (1994) é determinada por uma seleção de escolha e perspectivas que dependem: i) da essência da investigação em estudo; ii) dos objetivos do estudo; iii) da questão de partida para qual se busca uma resposta; iv) da visão do investigador quanto aos meios capazes de explicar, essa questão; v) a conduta do investigador durante o desenvolvimento da investigação com os sujeitos participantes da investigação.

Tendo em vista que o estudo que estamos desenvolvendo tem como finalidade verificar se uma SDO baseada na ABP poderá ser uma alternativa viável que poderá contribuir para aprendizagem, de forma interdisciplinar, dos alunos do nono ano do Ensino Fundamental – Anos Finais, na área de Ciências, a nossa opção metodológica seguirá, preferencialmente, uma abordagem qualitativa, também designada como hermenêutica ou naturalista. Segundo Bogdan e Bilken, (1994, p. 16), nesses estudos “os dados recolhidos são [...] ricos em fenômenos descritivos relativamente a pessoas, locais e conversas e de complexo tratamento estatístico”.

Partindo dessa explanação, os dados serão baseados em cenários naturais, sem a necessidade de comprovar ou refutar hipóteses ou medir variáveis. Apenas procura compreender as concepções dos sujeitos acerca dos fenômenos em complexidade (BODDAN; BILKEN, 1994). Esse modelo de estudo favorece o entendimento e a análise do fenômeno, “considerando o significado que os outros dão as suas práticas, o que impõe ao pesquisador uma abordagem hermenêutica” (GONSALVES, 2003, p. 68).

De acordo com Bogdan e Biklen (1999) as investigações qualitativas permitem o contato direto com os envolvidos nas pesquisas, que segundo Flick (2009), compreende a produção de informações descritivas como empíricas, conduzindo um olhar fixo na relação direta do pesquisador com o ambiente.

E ressaltando o que expomos anteriormente, Coutinho (2014) enfatiza que na pesquisa qualitativa o objeto de estudo não são os comportamentos, mas as intenções e situações, ou seja, trata-se de investigar ideias, de descobrir significados nas ações individuais e nas interações sociais a partir da perspectiva dos sujeitos participantes no processo.

De maneira geral Bogdan e Biklen (1994), expressam cinco características presente na pesquisa qualitativa, a saber: i) a fonte direta de dados é o ambiente natural, o contexto da vida real, sendo o investigador o instrumento principal; ii) os dados recolhidos são descritivos e o investigador objetiva adquirir um cenário abrangente; iii) os investigadores interessam-se mais pelos processos do que pelos resultados ou produtos; iv) os investigadores tendem analisar os dados de forma indutiva; e v) os investigadores se preocupam, com o significado, que os integrantes da pesquisa dão às suas experiências.

Então podemos dizer que nossa opção metodológica se enquadra de uma abordagem qualitativa ou segundo Bogdan e Biklen (1999), naturalística, pois compreende a elaboração de informações descritivas, sendo estas adquiridas mediante a relação direta do pesquisador com o contexto que está sendo investigado, centrado em um estudo de caso que abrange de maneira aprofundado, de um contexto um contexto bem definido (SERRANO, 2001).

5.2 - ESTUDO DE CASO

O Estudo de caso é uma investigação que condiz com uma abordagem qualitativa e é frequentemente utilizada para coleta de dados procurando alcançar conhecimento colhido em um cenário real, com o propósito de esclarecer, investigar ou descrever fenômenos dentro de seu contexto natural. De acordo com os autores Eisenhardt, (1989) e Yin, (2005), destaca-se por ser minucioso e trabalhoso de alguns, ou poucos objetos, atribuindo conhecimentos. Nas palavras de Yin (1994, p.13), deve ser considerado estudo de caso “com base nas características do fenômeno em estudo e com base num conjunto de características associadas ao processo de recolha de dados e às estratégias de análise dos mesmos”. O investigador procede de modo parcial referente ao instrumento de estudo.

De acordo com Lüdke e André (2001), o desenvolvimento do estudo de caso como procedimento de investigação pode relatar desde um caso simples e específico, ou até mesmo casos complicados e abstratos, porém, sempre bem delimitado, com seus contornos claramente definidos com um plano aberto e flexível e focaliza a realidade de forma complexa e contextualizada.

Para Fonseca (2002), um estudo de caso é caracterizado como:

Um estudo de uma entidade bem definida como um programa, uma instituição, um sistema educativo, uma pessoa, ou uma unidade social. Visa conhecer em profundidade o como e o porquê de uma determinada situação que se supõe ser única em muitos aspectos, procurando descobrir o que há nela de mais essencial e característico. O pesquisador não pretende intervir sobre o objeto a ser estudado, mas revelá-lo tal como ele o percebe. O estudo de caso pode decorrer de acordo com uma perspectiva interpretativa, que procura compreender como é o mundo do ponto de vista dos participantes, ou uma perspectiva pragmática, que visa simplesmente apresentar uma perspectiva global, tanto quanto possível completa e coerente, do objeto de estudo do ponto de vista do investigador (FONSECA, 2002, p. 33).

Já para Goode e Hatt (1979), o estudo de caso pode ser considerado um meio de estruturar conhecimento, preservando a natureza do objeto de estudo em unidade, que segundo Ventura (2007, p. 383), mediante a esse processo “[...] supõe que se pode adquirir conhecimento do fenômeno estudado a partir da exploração intensa de um único caso”.

Diante de todas as reflexões e considerações sobre um estudo de caso, também deixamos registrado aqui a definição de estudo de caso segundo Coutinho e Chaves (2002, p. 223), que consideram “se tratar de um plano de investigação que

envolve o estudo intensivo e detalhado de uma entidade bem definida: o “caso”⁴. Ou seja, para os autores a “a finalidade da pesquisa, permanece sempre holística (sistêmica, ampla, integrada) que buscar preservar e compreender o “caso” no seu todo e na sua unicidade (COUTINHO, CHAVES, 2002, p. 223)”.

Ventura (2007) ressalta ainda algumas eficácias do estudo de caso, como a possibilidade de viabilizar novas descobertas por parte de sua flexibilidade e organização, proporcionando uma análise de diversas grandezas de uma questão, viabilizando uma observação dos métodos com investigação dos processos e das conexões entre os mesmos.

Diante dessas considerações, Yin (2005) afirma que, o estudo de caso tem sido apontado como o desenho mais apropriado para a investigação de um fenômeno em um cenário real, onde as fronteiras entre os fenômenos e o ambiente nem sempre são observados nitidamente. Assim, a realização de um estudo de caso é justificável “se o caso se constituir em um evento raro ou exclusivo ou se servir a um propósito revelador” (YIN, 2005, p. 67).

Dentro da pesquisa educacional, no contexto das abordagens qualitativas, André (2013), enfatiza que o estudo de caso apresenta um sentido abrangente, realçando um fenômeno particular, considerando seu contexto e sua importância. Reconhece o aspecto unitário, mas destaca a necessidade da análise situada e em profundidade. Para a autora, investigar fenômenos educacionais no contexto natural, possibilita retratar ações e comportamentos, assimilar significados, observar interações, entender e interpretar linguagens, aprender representações, sem desligar do contexto e das circunstâncias em que se manifestam. Possibilitando compreender não só como manifestam e se desenvolvem esses fenômenos, mas também como evolui num dado período (ANDRÉ, 2013).

Segundo Yin (1994) é possível direcionar o estudo de caso para os seguintes objetivos fundamentais: explorar, descrever ou ainda explicar. Por outro lado, Guba *et al* (1994), supõem que, durante um estudo de caso o investigador pode descrever ou anotar os eventos tal como ocorreu, retratando o contexto ou episódios, dessa maneira produzindo conhecimento em relação do fenômeno investigado e finalmente comprovar ou confrontar resultados e conexões existentes no caso.

No contexto específico deste estudo, essa abordagem se ajusta de maneira ideal, pois sua ênfase recai sobre uma situação singular e particular: a

implementação das referidas metodologias de ensino em uma escola localizada em Palotina, Paraná, com alunos do 9º ano. Portanto, nosso foco se volta à exploração detalhada de um caso específico dentro de seu contexto genuíno, em detrimento da busca por generalizações abrangentes. A pesquisa investigará como a sequência didática online e a aprendizagem baseada em projetos são aplicadas e o impacto que exercem na promoção da interdisciplinaridade no ensino de Ciências, utilizando esse contexto particular como fundamento para suas descobertas.

5.3. DESENHO DO ESTUDO

De acordo com Teixeira (2003), a atividade de investigação é praticada com finalidade de encontrar e elaborar novos conhecimentos, sendo necessário desenhar ou projetar o caminho a ser seguido. Portanto, com base em Merriam (1998); Godoy (1995), o desenho de pesquisa pode ser considerado o mapa, onde consta um caminho a ser trilhado a partir de uma questão de partida da investigação e a obtenção dos objetivos planejados.

Isso é observado por Sousa, Driessnack e Mendes (2007) quando afirmam que o desenho que compõe uma investigação é a organização, aplicada para o planejamento, implementação e análise do estudo, cujo objetivo é responder a uma questão.

Nesse contexto, o desenho do nosso estudo reflete novamente sobre o comportamento, a atitude e a questão de maneira interpretativa e naturalística, levando em consideração o papel do investigador na observação dos eventos em seu ambiente natural. Isso visa atribuir significado e explicação aos dados coletados.

Portanto, é fundamental destacar que o presente estudo teve início com a submissão do projeto intitulado "Sequência Didática *On-line* e Aprendizagem Baseada em Projetos: uma alternativa para abordar a interdisciplinaridade no ensino de Ciências dos alunos do 9º ano de uma escola em Palotina- PR" ao comitê de ética da Plataforma Brasil (Certificado de Apresentação para Apreciação Ética - CAAE nº 57821422.6.0000.0102 - (ver Anexo I) para, após aprovação, ser aplicado.

Subsequentemente, conduzimos uma revisão bibliográfica abrangendo a base teórica relacionada a diversos temas, incluindo interdisciplinaridade, metodologias tradicionais de ensino, metodologias ativas, aprendizagem baseada

em projetos e aprendizagem significativa, bem como sequência didática, sequência didática *on-line* e a plataforma *Hands-on-Tec*.

Adicionalmente, conduzimos uma visita a uma instituição de ensino privada localizada em Palotina, no estado do Paraná. Durante essa visita, a orientadora encarregada do desenvolvimento deste projeto enviou um ofício solicitando a autorização para a realização da pesquisa relacionada ao componente curricular de Ciências da Natureza.

De posse da autorização concedida pela direção da escola, o passo seguinte foi reunirmos com a coordenação pedagógica para elencarmos quais os conteúdos das disciplinas iriam ser abordados, tendo como referência uma possível data de aplicação (15/08/202) da SDO na escola (ver quadro 3).

QUADRO 1: LISTA DOS TÓPICOS A SEREM ABORDADOS

DISCIPLINA	CONTEÚDOS PREVISTOS
Artes	Realismo, Hiper-realismo
Ciências	• Ondas; • Som; • Radiações eletromagnéticas • Luz e Visão; • Formação de imagens.
Geografia	• Aspectos econômicos da Europa: organização do espaço industrial e agrário. • A União Europeia. • Rússia e CEI.
História	• O Período Entreguerras. • A Europa e os Estados Unidos entre 1918 e 1939. • A economia europeia pós-guerra. • As semelhanças entre o fascismo italiano e o nazismo alemão.
Matemática	• Razão e proporção • Semelhança de triângulos • triângulo retângulo e circunferência
Português	• Veracidade das informações atualmente; • Orações adjetivas restritivas e explicativas; • Textos científicos e checagem de fontes; • Adjunto adverbial e oração adverbial; • Debate sobre ativismo juvenil e educomunicação; • Reportagens (escritas e audiovisuais), modalidades apreciativas e coesão sequencial;

	• Artigo de opinião, trechos da Declaração dos Direitos Humanos; • Argumentação, movimentos argumentativos e operadores argumentativos.
--	--

Fonte: A escola

De posse dessas informações, começamos a examinar os livros didáticos adotados pela escola das disciplinas de Ciências, Língua Portuguesa, Matemática, Arte, Geografia e História que são trabalhados pelos alunos do nono ano, do Ensino Fundamental - Anos Finais. Todas essas considerações foram registradas em nosso diário de campo, para que mais tarde, sejam revistas em sua plenitude para dar prosseguimento à investigação. Ao término de nossa análise, optamos por trabalhar o conteúdo de radiações eletromagnéticas de forma interdisciplinar com as demais disciplinas (ver quadro 4)

QUADRO 2: LISTA DE TÓPICOS A SEREM EXPLORADOS DE MANEIRA INTERDISCIPLINAR NA SDO

DISCIPLINA	CONTEÚDOS TRABALHADOS
Artes	Realismo
Ciências	Radiações eletromagnéticas
Geografia	Aspectos econômicos da Europa: organização do espaço industrial e agrário
História	O Período Entre guerras
Matemática	Qual o tamanho de uma onda?
Português	Veracidade das informações atualmente Textos científicos e checagem de fontes.

Fonte: Da autora (2022)

Definida a temática no ensino de Ciências e os demais conteúdos dos componentes curriculares relacionadas no Quadro 2 acima referenciado, no mês de outubro de 2021, demos início a construção da SDO, pautada na estratégia pedagógica *Hands-on-tec*.

É importante frisar que todos os trabalhos antes de serem publicados na plataforma *Hands-on-Tec*, passam por uma avaliação por peritos, uma espécie de curadoria para verificar se atende aos requisitos da estratégia metodológica. E assim

aconteceu com a SDO desenvolvida pela investigadora principal. Portanto, por questões metodológicas, nos parágrafos que seguem, apresentaremos o processo de construção da SDO em sua versão inicial (ver Quadro 5) seguida da avaliação pela curadoria em cada uma de suas fases.

QUADRO 3: VERSÃO INICIAL DA SDO

FASES	TÍTULO: Navegando nas ondas do celular
Fase 1 – Quebrando a cabeça Desafio (questão problema)	Pergunta introdutória: 1 - Como vocês acham que funciona o celular? Como a voz chega de um aparelho a outro? 2 – Por que enxergamos as cores? Vídeo: https://www.youtube.com/watch?v=3po0Ek5aPKE Quer que desenhe? radiações eletromagnéticas Por que a mãe de vocês diz para não ficar muito tempo exposto ao sol?
Fase 2- Contextualizando o problema	Após terem assistido o primeiro vídeo e realizado o experimento, reúnam os alunos e peçam que falem sobre o que entenderam do experimento, expliquem com as próprias palavras o que aconteceu com os celulares, e junto com os alunos comparar as respostas anteriores junto com as respostas após a pesquisa. Questionar a importância das radiações eletromagnéticas no cotidiano, na saúde e perguntar se a radiação eletromagnética se deixa de existir, se por acaso ele poderia perceber? E como perceberiam? Citar exemplo. Algumas questões que poderão ser apresentadas aos alunos para continuarem as pesquisas: 1 – Por que em grandes museus não podemos tirar fotos de alguns quadros? Por que não podemos deixar fotografias expostas a luz solar? 2 – Qual a relação das radiações eletromagnéticas com o desenvolvimento da agricultura? 3 – Como as radiações eletromagnéticas podem auxiliar na conservação dos alimentos por mais tempo? 4 – Qual o propósito que foi criado o micro-ondas no período da segunda guerra mundial?
Fase 3- Momento da Pesquisa	Nessa fase vamos reunir os alunos para que cada um deles relate o que conseguiu entender com a realização do experimento, as dificuldades que enfrentaram para desenvolver a pesquisa na internet até conseguir resolver a questão problema. Relatório individual do aluno: cada aluno deverá descrever a atividade, comprovando a veracidade das informações, mediante aos textos científicos e checagem de fontes. Para finalizar as atividades propor aos alunos uma apresentação em slide do conteúdo abordado, comprovando a veracidade das informações.

Fonte: a autora

Após passar pela revisão curatorial, no dia 30 de maio de 2022, recebemos um *feedback* que incluía sugestões de alterações a serem realizadas antes da

publicação. A primeira sugestão de alteração dizia respeito à "pergunta introdutória" e ao "desafio", que deveriam ser formulados de forma idêntica, uma vez que apresentavam diferenças.

Outra recomendação sugerida era relacionada à "descrição do experimento", que deveria incluir a pergunta antes do início do desenvolvimento de um novo conteúdo.

Na segunda fase do projeto, foi aconselhado que fosse incluído o nome do vídeo e o momento exato em que ele deveria ser apresentado aos alunos. Além disso, foi ressaltada a importância de adicionar uma pergunta conceitual relacionada à radiação eletromagnética.

O curador expressou a opinião de que a fase 3 poderia ser aprimorada e, como sugestão, propôs a incorporação de simuladores de ondas eletromagnéticas e/ou jogos educativos. A título de exemplificação, mencionamos o jogo educativo sobre radiação eletromagnética disponível de forma gratuita em:

(<https://www.legendsoflearning.com/learning-objectives/electromagnetic-radiation-science-games/>).

Após as considerações, procedemos às modificações sugeridas, ficando sua versão final organizada conforme quadro 6 abaixo: Após passar pela revisão curatorial, no dia 30 de maio de 2022, recebemos um *feedback* que incluía sugestões de alterações a serem realizadas antes da publicação. A primeira sugestão de alteração dizia respeito à "pergunta introdutória" e ao "desafio", que deveriam ser formulados de forma idêntica, uma vez que apresentavam diferenças.

Outra recomendação sugerida era relacionada à "descrição do experimento", que deveria incluir a pergunta antes do início do desenvolvimento de um novo conteúdo.

Na segunda fase do projeto, foi aconselhado que fosse incluído o nome do vídeo e o momento exato em que ele deveria ser apresentado aos alunos. Além disso, foi ressaltada a importância de adicionar uma pergunta conceitual relacionada à radiação eletromagnética.

O curador expressou a opinião de que a fase 3 poderia ser aprimorada e, como sugestão, propôs a incorporação de simuladores de ondas eletromagnéticas e/ou jogos educativos. A título de exemplificação, mencionamos o jogo educativo sobre radiação eletromagnética disponível de forma gratuita em:

(<https://www.legendsoflearning.com/learning-objectives/electromagnetic-radiation-science-games/>).

Após as considerações, procedemos às modificações sugeridas, ficando sua versão final organizada conforme quadro 6 abaixo:

QUADRO 6: VERSÃO FINAL DA SDO

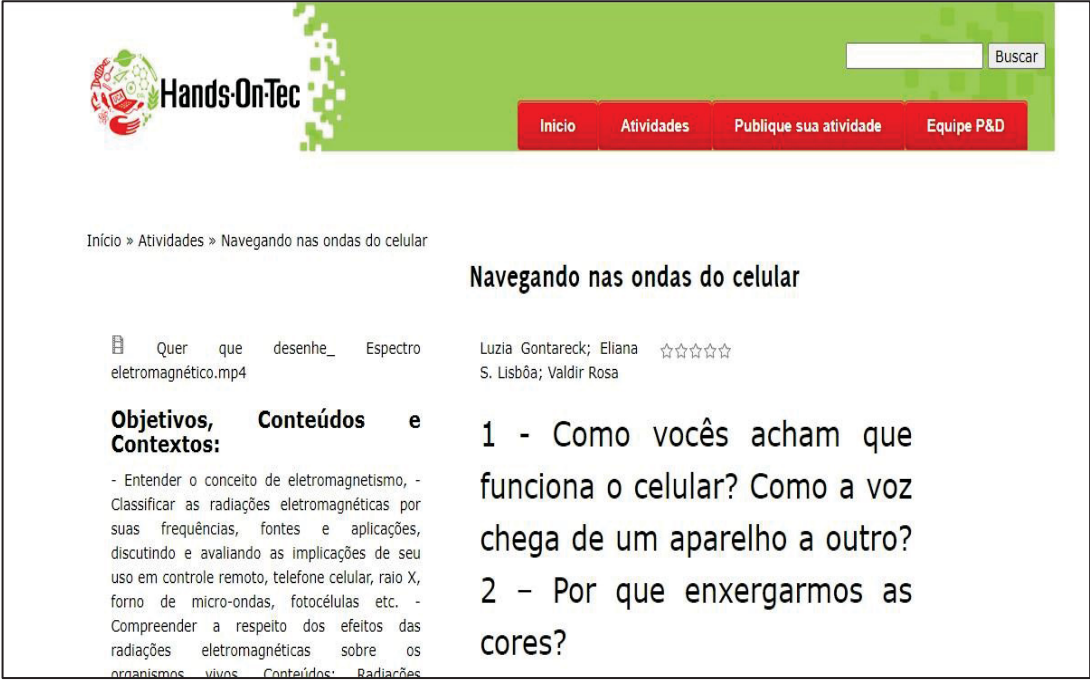
FASES	TÍTULO: Navegando nas ondas do celular
Fase 1 – Quebrando a cabeça Desafio (questão problema)	Como vocês acham que funciona o celular? Como a voz chega de um aparelho a outro? 2 – Por que enxergamos as cores? Vídeo: https://www.youtube.com/watch?v=3po0Ek5aPKE Quer que desenhe? radiações eletromagnéticas Como vocês acham que funciona o celular? Como a voz chega de um aparelho a outro? 2 – Por que enxergamos as cores?
Fase 2- Contextualizando o problema	https://www.youtube.com/watch?v=j_MwTVRYNg8&t=348s Vídeo: emissão de radiação eletromagnéticas Após terem assistido o primeiro vídeo, que explica como as ondas eletromagnéticas se propagam, e o porquê conseguirmos enxergar as cores, os alunos poderão se reunir e mediante um diálogo expor o que conseguiram compreender, onde poderão demonstrar seu entendimento com desenhos para definir as radiações eletromagnéticas e a propagação da luz, das cores. Em seguida após a realização da parte prática da aula, mediante ao experimento, onde cada aluno deverá fazer observações e explicar com as próprias palavras o que aconteceu com os celulares, por que quando envolvemos o celular com um determinado material funciona e com outro material, não funciona? Junto com os alunos compare as respostas anteriores com as respostas após as pesquisas. Questionar importância das radiações eletromagnéticas no cotidiano, na saúde e perguntar se as radiações eletromagnéticas se deixam de existir, se por acaso eles poderiam perceber? E como perceberia? Citar exemplo. Algumas questões que poderão ser apresentadas aos alunos para continuarem a pesquisa na Fase III: 1 - Por que em grandes museus não podemos tirar fotos de alguns quadros? Por que não podemos deixar fotografias expostas à luz solar? 2 - Qual a relação das radiações eletromagnéticas com o desenvolvimento da agricultura? 3- Como as radiações eletromagnéticas podem auxiliar na conservação dos alimentos por mais tempo? 4- Qual o propósito que foi criado o micro-ondas no período da segunda guerra mundial?

Fase 3- Momento da Pesquisa	Nessa fase, os alunos terão tempo para pesquisar e buscar as soluções dos problemas apresentados. Ao final da pesquisa de informações, conforme foram terminando, o professor poderá solicitar que acessem um jogo, para entender melhor que um objeto pode ser visto quando a luz refletida de sua superfície entra nos olhos. O objetivo de aprendizado de Radiação Eletromagnética oferece melhor envolvimento do aluno e desempenho em sua sala de aula. Link do jogo Electromagnetic Radiation Science Games Legends of Learning. https://www.legendsoflearning.com/learning-objectives/electromagnetic-ra... (crie uma conta e aprenda brincando). Para finalizar a atividades como forma de avaliação, propor aos alunos uma apresentação em slide do conteúdo abordado, comprovando a veracidade das informações e da sua pesquisa. RELATÓRIO INDIVIDUAL DO ALUNO: Está aqui é uma sugestão de avaliação. Poderá ser aplicada após concluírem a atividade. Cada aluno deverá descrever o que aprenderam com a atividade. Deixe livre para que escrevam, desenhem e explique tudo o que fizeram desde o primeiro dia. Assim, o professor saberá o que seus alunos realmente aprenderam. O relatório. é feito de forma individual e sem consulta
-----------------------------	--

Fonte: a autora

E, finalmente, no dia 06/06/2022, nossa sequência *on-line* foi publicada na plataforma *Hands-on- Tec* (ver Figura 2).

Figura 2: SDO disponível na plataforma *Hands-on-tec*



The screenshot shows the Hands-On-Tec website interface. At the top, there is a green header with the logo and a search bar. Below the header, there are four red buttons: 'Inicio', 'Atividades', 'Publique sua atividade', and 'Equipe P&D'. The main content area shows a breadcrumb trail: 'Inicio » Atividades » Navegando nas ondas do celular'. The title of the activity is 'Navegando nas ondas do celular'. Below the title, there is a video player with the filename 'Quer que desenhe_ Espectro eletromagnético.mp4'. To the right of the video player, the author information is listed: 'Luzia Gontareck; Eliana S. Lisboa; Valdir Rosa' with a star rating of five stars. Below the video player, there is a section titled 'Objetivos, Contextos e Conteúdos' with a list of objectives: '- Entender o conceito de eletromagnetismo, - Classificar as radiações eletromagnéticas por suas frequências, fontes e aplicações, discutindo e avaliando as implicações de seu uso em controle remoto, telefone celular, raio X, forno de micro-ondas, fotocélulas etc. - Compreender a respeito dos efeitos das radiações eletromagnéticas sobre os organismos vivos. Conteúdos: Radiações'.

Fonte: Plataforma *Hands-on- tec* (<https://www.handsontec.net/?q=node/7429>)

5.4. INSTRUMENTO PARA RECOLHA DE DADOS

Para Marconi e Lakatos, (2011, p. 43) “toda a pesquisa implica o levantamento de dados de variadas fontes quaisquer que sejam os métodos ou técnicas empregadas”.

E de acordo com Costa *et al* (2018, p.6), as pesquisas de cunho “qualitativo de análise pressupõem a identificação e exploração do universo de significados os quais compõem o fenômeno estudado e as interações que se estabelecem, prevendo novas compreensões sobre a variedade e profundidade dos fenômenos sociais”. Segundo os autores, tal estudo exige a utilização de procedimentos distintos e sistemáticos decorrente das estratégias de coleta de dados usados como a entrevista, questionário, relatos, observações, entre outros.

Os autores Bogdan e Biklen (1994), Tuckman (2002) e Quivy e Campenheoudt (2003), descrevem três grupos de métodos de recolha de dados como sendo possível usar como meios de informação durante a aplicação da prática de investigação qualitativa. O primeiro, de acordo com os autores, consiste na observação, o segundo é a entrevista e por fim, o terceiro é o questionário. Igea *et al* (1995) entende que quando o investigador faz uso de vários métodos para a recolha de dados, possibilita explorar os diversos ponto de vista relacionados a mesma situação, bem como colher informação de diversa natureza e analisar em seguida, fazendo comparações entre as inúmeras informações.

Em nossa pesquisa, utilizamos como recolha de dados os instrumentos descritos no Quadro 7, que nos parágrafos que seguem serão descritos.

QUADRO 7: INSTRUMENTOS DE RECOLHA DE DADOS

Nº	INSTRUMENTO	DESTINATÁRIOS	FINALIDADE
1	Diário de bordo	Investigadora	Registrar e documentar as experiências e reflexões das atividades realizadas, além de fornecer um registro pessoal valioso para a investigadora. Ocorrido durante todo o processo
3	Questionário avaliativo	Alunos	Analisar se a sequência didática <i>on-line</i> “Navegando nas Ondas do Celular” como recurso potencialmente significativo contribuiu para a aprendizagem interdisciplinar na área de Ciências composto de quatro seções. Foi aplicado ao final da atividade- III fase
4	Atividades	Alunos	Analisar a compreensão das temáticas

	desenvolvidas na Plataforma <i>Hands-on-tec</i>		abordadas de maneira interdisciplinar durante o desenvolvimento da SDO por meio de observação e relatório
--	---	--	---

Fonte: a autora

O diário de bordo desempenhou um papel crucial nesta pesquisa, conforme destacado por Coutinho (2014), ao facilitar a documentação sistemática das observações, reflexões e *insights* do pesquisador durante todo o processo de investigação. Suas funções essenciais incluem:

- **Registro de Observações:** foram utilizados para registrar todas as observações feitas pelo pesquisador, abrangendo detalhes sobre os participantes, contexto, interações e eventos relevantes;
- **Facilitação da Reflexão e Análise:** essencial para promover a reflexão do pesquisador sobre suas próprias concepções, crenças e emoções, auxiliando na minimização de viés e na interpretação imparcial dos dados, o que contribuiu para a qualidade da pesquisa qualitativa;
- **Acompanhamento de Mudanças:** à medida que a pesquisa avançava, o diário de bordo serviu como ferramenta para rastrear as mudanças nas percepções e compreensão do pesquisador sobre o fenômeno estudado, possibilitando ajustes na abordagem de pesquisa, se necessário;
- **Documentação do Processo:** o diário proporcionou um registro minucioso do processo de pesquisa, incluindo métodos empregados, desafios enfrentados e decisões tomadas. Isso facilitou a replicação da pesquisa e a compreensão do trajeto percorrido;
- **Suporte à Triangulação:** além disso, o diário de bordo desempenhou um papel relevante ao oferecer uma fonte adicional de dados que pôde ser empregada na triangulação, auxiliando na validação e consistência dos achados da pesquisa por meio da comparação com outras fontes de dados;
- **Contribuição à Redação do Relatório:** No estágio de redação do relatório de pesquisa, o diário de bordo se revelou uma fonte valiosa de informações contextuais e insights que enriqueceram a interpretação dos resultados;

Em resumo, o diário de bordo desempenhou uma função fundamental ao auxiliar a pesquisadora principal na reflexão sobre suas próprias perspectivas e na documentação do processo de pesquisa, o que resultou em um impacto positivo na qualidade e credibilidade do presente estudo.

Já o questionário avaliativo foi construído de raiz tendo como consideração os teóricos que tratam da temática. Assim, a construção do questionário ocorreu por meio da interação dialógica entre a pesquisadora, orientadora e coorientador.

Segundo Gil (2002), o questionário é uma técnica de investigação, constituída de perguntas com objetivos que incluem opiniões, crenças, sentimentos; interesses, e situações vivenciadas. Logo o questionário é uma técnica para coletar informações.

Assim, o nosso questionário é composto por quatro seções claramente definidas (**ver Apêndice I**). Na primeira seção é uma breve introdução na qual cumprimentamos cordialmente os alunos, apresentamos o propósito da pesquisa e solicitamos a gentil colaboração na sua conclusão. Seguindo a orientação de Marconi e Lakatos (2011), reconhecemos a importância de explicar a natureza do estudo e a relevância das respostas esperadas, buscando incentivar o interesse dos participantes para que eles preencham e devolvam o questionário dentro de um prazo conveniente.

A segunda, denominada "Caracterização da Amostra", compreende um conjunto de quatro questões fechadas, cujo propósito é efetuar a caracterização dos participantes do estudo.

A terceira - ensino de Ciências-, tem como finalidade inquirir da amostra sua percepção sobre o processo do ensino de ciências. Esta seção compreende um conjunto de cinco questões, das quais três questões são fechadas de múltipla escolha, uma questão fechada com escolha múltipla, na qual o tem a possibilidade de selecionar mais de uma opção como respostas. Além disso, as duas questões abertas, nas quais os alunos têm a liberdade de fornecer respostas conforme sua compreensão pessoal.

A quarta, denominada Sequência Didática *On-line* (SDO) é composta por dez questões de múltipla escolha. Seu objetivo é avaliar se a SDO, contribuiu para a compreensão do conteúdo abordado (radiações eletromagnéticas).

Por fim, temos a atividade desenvolvida na plataforma *Hands-on-tec.*, intitulada "Navegando nas ondas do celular" já mencionada no Quadro 6, página 60, onde foi possível verificar o uso da interdisciplinaridade.

5.5 - TRATAMENTOS DOS DADOS

Conforme destacado por Teixeira (2003), a etapa de tratamento do material conduz o pesquisador a realizar uma análise dos dados, resultando na teorização dos mesmos. Nesse sentido, Gil (1999, p. 168) ressalta a importância da compreensão desses dados como parte essencial do processo de pesquisa, a qual passamos a referenciar.

A análise tem como objetivo organizar e sumariar os dados de tal forma que possibilitem o fornecimento de respostas ao problema proposto para investigação. Já a interpretação tem como objetivo a procura do sentido mais amplo das respostas, o que é feito mediante sua ligação a outros conhecimentos anteriormente obtidos.

Dessa forma, a análise dos dados tem como objetivo organizar e resumir as informações para fornecer respostas específicas ao problema de pesquisa, enquanto a interpretação busca uma compreensão mais ampla e contextualizada das respostas, relacionando-as a conhecimentos prévios e buscando *insights* mais profundos. Essas duas etapas são essenciais para a compreensão e a produção de conhecimento a partir dos dados coletados.

Diante dessa exposição, utilizaremos em nosso trabalho a técnica de análise descritiva de dados para as questões fechadas do questionário e análise de conteúdo do tipo exploratório para analisar as questões abertas do questionário da SDO. Essa última abordagem consiste em uma exploração sistemática do conteúdo manifesto das comunicações (BARDIN, 2011). Na análise de conteúdo exploratória, "os resultados são inteiramente baseados na metodologia de análise, sem qualquer referência a um quadro teórico preestabelecido" (GHIGLIONE, MATALON, 1997, p. 210).

6- APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A discussão dos dados foi conduzida com base nos resultados encontrados, comparando-os com as teorias e conceitos relevantes da aprendizagem baseada em projetos, interdisciplinaridade e Ciências. Foram levantadas reflexões e interpretações sobre como a sequência didática *on-line* influenciou a compreensão dos conceitos científicos, a integração de diferentes componentes curriculares e a motivação dos estudantes.

Para iniciar a análise dos dados, começaremos com o questionário de avaliação como nosso ponto de partida. À medida que considerarmos apropriado, aprofundaremos nossa análise incorporando informações de outros instrumentos, como o diário de bordo e as atividades realizadas na plataforma *Hands-on-tec*. Abordaremos a discussão dos dados seguindo a estrutura organizacional do questionário, seção por seção.

6.1 - CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

Segundo Coutinho (2014, p. 89), a “amostra é o conjunto de sujeitos (pessoas, documentos, etc.) de quem se recolherá os dados e deve ter as mesmas características das populações de onde foi extraída”. E para a referida autora “sujeito é indivíduo de quem recolhe os dados”.

A amostra do nosso estudo foi composta por nove alunos regularmente matriculados no 9º ano do Ensino Fundamental - Anos Finais de uma escola privada localizada no município de Palotina. Esses alunos foram selecionados com base nos seguintes critérios:

- Desenvolvimento cognitivo avançado: Os alunos do nono ano do ensino fundamental encontram-se em uma fase de desenvolvimento cognitivo mais avançado em comparação com estudantes de séries inferiores. Eles, na maioria das vezes, possuem competências cognitivas mais desenvolvidas, o que lhes permite compreender conceitos científicos mais complexos e participar de atividades interdisciplinares de maneira mais efetiva.
- Conteúdo curricular aprofundado: O nono ano do Ensino Fundamental oferece um currículo que aborda conceitos científicos mais aprofundados e específicos. A disciplina de Ciências nessa série explora temas relacionados a diversas áreas científicas, o que proporciona uma base sólida para a exploração da aprendizagem interdisciplinar.
- Preparação para o ensino médio: O nono ano marca o final do Ensino Fundamental, e os alunos estão se preparando para ingressar no ensino médio. A pesquisa com esse grupo pode contribuir para identificar estratégias de ensino interdisciplinar eficaz que facilitem uma transição mais suave entre as etapas educacionais.

Esses motivos justificam a escolha desse grupo amostral, uma vez que os alunos do nono ano apresentam um nível de desenvolvimento cognitivo apropriado, estão imersos em um conteúdo curricular mais aprofundado e estão se preparando para o próximo nível educacional.

Os alunos tiveram a autorização de seus pais por meio do termo de consentimento livre esclarecido, (ver apêndice II), no qual lhes foi garantido o anonimato, assegurando o sigilo dos dados pessoais e o emprego das informações apenas para fins científicos.

Assim, nossa amostra apresentou as seguintes características: a maioria dos alunos era do sexo masculino, totalizando seis meninos (6), o que corresponde a cerca de 66,7% do total, e três (3) meninas, representando 33,3%. Em relação à variável idade, constatou-se que sete (7) estudantes apresentavam a idade de 14 anos, um (1) participante indicou possuir 16 anos, e um (1) indivíduo optou por não fornecer essa informação.

A pergunta subsequente tinha como objetivo determinar com que frequência os alunos utilizavam a internet. A resposta foi unânime, pois os 9 alunos relataram que a utilizavam diariamente. Quanto à finalidade de uso, mais uma vez, todos os 9 alunos afirmaram que a utilizavam para entretenimento ou para realizar pesquisas. Esse padrão de resposta está em consonância com as conclusões de Moran (2000), que ressalta como a internet está revolucionando os métodos de ensino e de aprendizagem. De acordo com o autor, as aulas, que costumavam ser principalmente expositivas, podem agora evoluir para processos contínuos de informação, comunicação e pesquisa. Isso amplia significativamente as possibilidades de atividades voltadas para a promoção da aprendizagem.

Além disso, optamos por incorporar o uso do diário de bordo como recurso adicional para aprofundar nossa compreensão da amostra em análise. No grupo de participantes da pesquisa, a coordenação pedagógica compartilhou que três deles eram alunos com necessidades especiais. Esse grupo incluía dois meninos diagnosticados com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), que enfrentavam desafios cognitivos que demandavam estímulos constantes para uma participação ativa, e uma menina com paralisia cerebral, enfrentando limitações motoras e um processo de raciocínio mais gradual, embora mantendo sua independência. É importante destacar que, de forma geral, a coordenação pedagógica observou que toda a turma demonstrava um alto nível de engajamento e

participação, o que reforça a importância das novas abordagens de ensino, como mencionadas por Moran (2000).

Também foi possível observar que os alunos já possuíam algum conhecimento prévio relevante sobre a temática em discussão, o que poderia contribuir para uma aprendizagem mais significativa.

6.2 - ENSINO DE CIÊNCIA

A questão seis (6) desta seção perguntou aos alunos se eles tinham afinidade com o estudo de Ciências. Das respostas obtidas, oito (8) alunos expressaram seu apreço pela disciplina, o que corresponde a 88,88%, enquanto um (1) aluno afirmou não a apreciar.

É importante destacar que diversos fatores podem influenciar o grau de afinidade de um aluno por uma disciplina ou conteúdo específico. Essa preferência não apenas impacta sua motivação, mas também desempenha um papel fundamental em seu envolvimento ativo no processo de aprendizagem.

Tapia e Montero (2003) enfatizam que um dos aspectos que interferem, nesse “gostar”, incluem a forma como o professor aborda o conteúdo e a metodologia proposta. A importância e o propósito do material de estudo devem ser claramente delineados, e é fundamental empregar diversas abordagens pedagógicas com o objetivo de estimular e ampliar o entusiasmo dos estudantes pelo aprendizado, bem como de apoiar e consolidar sua vontade de aprender, conforme destacado por Perrenoud (2000).

Isso ocorre porque alunos motivados demonstram uma disposição genuína para buscar novos conhecimentos e oportunidades, se envolvem ativamente no processo de aprendizagem, participam ativamente das atividades e encaram com entusiasmo os desafios que se apresentam (ALCARÁ, GUIMARÃES, 2007). No entanto, é crucial ressaltar que essa motivação e interesse devem surgir de forma intrínseca no indivíduo, tornando-se um elemento essencial e integrado ao processo de aprendizagem como um todo, conforme salientado por Guizelini (2005, p. 19), a quem nos referimos.

Essa ‘necessidade de saber’ pode não ser movida apenas por razões de ordem material ou prática como, por exemplo, a necessidade de resolver um problema, mas sim por uma necessidade pessoal de saber sobre algo, um buscar o conhecimento, por que se quer saber sobre ele ou por que esse conhecimento lhe traz algum tipo de satisfação particular. Nesse caso,

não se trata apenas de uma mobilização cognitiva, mas de uma mobilização do sujeito como um todo, em seu aspecto afetivo, relacional e cognitivo, da mobilização de um sujeito que quer aprender e que se dispõe a isso.

No contexto educacional, a motivação é considerada um dos maiores desafios a serem enfrentados devido às suas implicações no comprometimento dos alunos com os processos de ensino e DE aprendizagem. Um aluno motivado explora novas possibilidades de conhecimento, demonstra envolvimento ativo, com disposição para realizar as atividades, superando os desafios (LOURENÇO, PAIVA, 2010).

No ensino de Ciências, a motivação é particularmente importante, pois o conteúdo pode ser complexo e desafiador. Para motivar os alunos, é importante considerar as suas características individuais e adotar estratégias e metodologias apropriadas (CAMARGO; BLASZKO, 2015) com material potencialmente significativo (MOREIRA, 2011).

O papel do educador é de significativa importância como estrategista na concepção e orientação do processo educativo. Dentro deste contexto, torna-se imperativo o estabelecimento de objetivos educacionais claros, o domínio aprofundado das diversas abordagens e métodos pedagógicos, bem como uma compreensão profunda do público-alvo, ou seja, os alunos. Esses elementos desempenham um papel fundamental na escolha de estratégias de ensino que propiciem uma integração eficaz entre o pensamento do discente e o processo de aprendizagem, como destacado por Ayres e Arroi (2015).

A questão 7 abordou o impacto da aprendizagem de Ciências na vida dos alunos, através de uma pergunta com respostas múltiplas. Nove (9) alunos destacaram que essa aprendizagem contribuiu para a compreensão da importância do meio ambiente, enquanto oito (8) mencionaram que ela os auxiliou a descobrir e aprender sobre os principais fenômenos da natureza. Além disso, oito (8) alunos afirmaram que a aprendizagem em Ciências os levou a refletir sobre a importância da proteção do meio ambiente e dos animais, entre outros aspectos, enquanto sete (7) ressaltaram que a disciplina os ajudou a adquirir conhecimento sobre a natureza. Para seis (6) alunos, a aprendizagem em Ciências teve o efeito de proporcionar uma perspectiva diferente do mundo. No entanto, quatro (4) alunos também identificaram que essa aprendizagem os No contexto educacional, a motivação é considerada um dos maiores desafios a serem enfrentados devido às suas implicações no

comprometimento dos alunos com os processos de ensino e DE aprendizagem. Um aluno motivado explora novas possibilidades de conhecimento, demonstra envolvimento ativo, com disposição para realizar as atividades, superando os desafios (LOURENÇO, PAIVA, 2010).

No ensino de Ciências, a motivação é particularmente importante, pois o conteúdo pode ser complexo e desafiador. Para motivar os alunos, é importante considerar as suas características individuais e adotar estratégias e metodologias apropriadas (CAMARGO; BLASZKO, 2015) com material potencialmente significativo (MOREIRA, 2011).

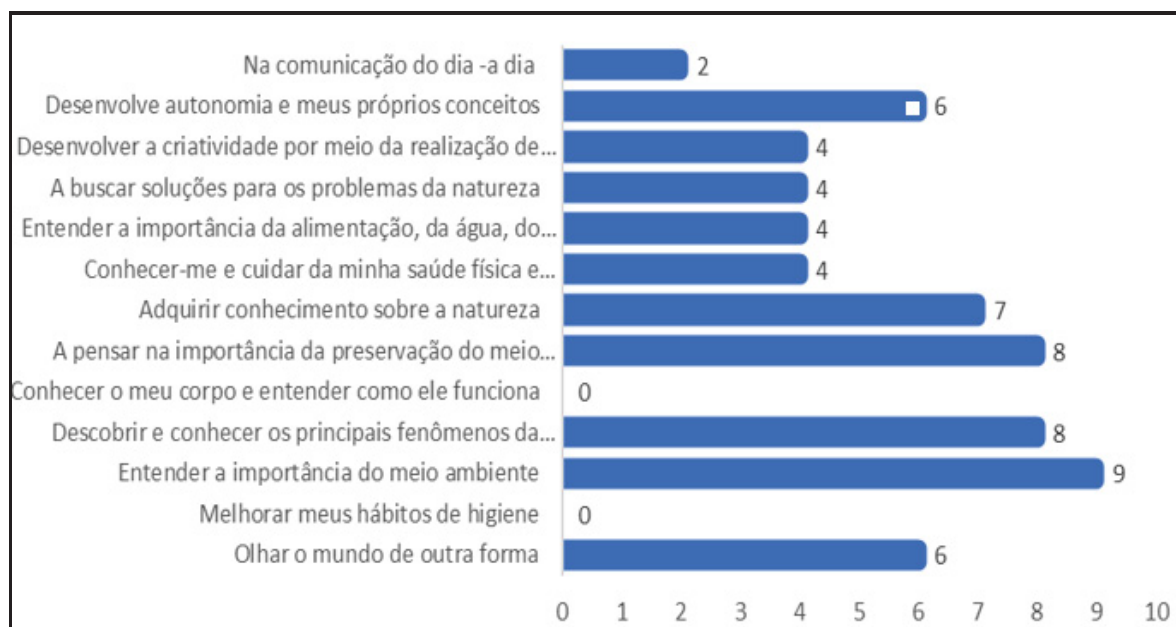
O papel do educador é de significativa importância como estrategista na concepção e orientação do processo educativo. Dentro deste contexto, torna-se imperativo o estabelecimento de objetivos educacionais claros, o domínio aprofundado das diversas abordagens e métodos pedagógicos, bem como uma compreensão profunda do público-alvo, ou seja, os alunos. Esses elementos desempenham um papel fundamental na escolha de estratégias de ensino que propiciem uma integração eficaz entre o pensamento do discente e o processo de aprendizagem, como destacado por Ayres e Arroio (2015).

A questão 7 abordou o impacto da aprendizagem de Ciências na vida dos alunos, através de uma pergunta com respostas múltiplas. Nove (9) alunos destacaram que essa aprendizagem contribuiu para a compreensão da importância do meio ambiente, enquanto oito (8) mencionaram que ela os auxiliou a descobrir e aprender sobre os principais fenômenos da natureza. Além disso, oito (8) alunos afirmaram que a aprendizagem em Ciências os levou a refletir sobre a importância da proteção do meio ambiente e dos animais, entre outros aspectos, enquanto sete (7) ressaltaram que a disciplina os ajudou a adquirir conhecimento sobre a natureza. Para seis (6) alunos, a aprendizagem em Ciências teve o efeito de proporcionar uma perspectiva diferente do mundo. No entanto, quatro (4) alunos também identificaram que essa aprendizagem os ajudou a se conhecerem melhor e a cuidarem da saúde física e emocional, a buscar soluções para os problemas ambientais, a compreender a importância da alimentação, da água e do saneamento básico para a saúde, e a desenvolver a criatividade através da realização de experimentos.

Adicionalmente, outros seis (6) alunos mencionaram que a aprendizagem em Ciências contribuiu para o desenvolvimento da autonomia e para a formação de seus próprios conceitos, enquanto apenas dois (2) alunos destacaram seu impacto

na melhoria da comunicação no cotidiano, conforme pode ser visualizado no Gráfico 1 que segue:

GRÁFICO 1: APLICAÇÃO DOS ENSINAMENTOS DE CIÊNCIAS PELOS ALUNOS



FONTE: Dados da pesquisa

As respostas dos alunos à pergunta 7 evidenciam uma diversidade de impactos positivos resultantes da aprendizagem em Ciências em suas vidas. Notavelmente, nenhum dos alunos fez menção à aquisição de conhecimento sobre o próprio corpo ou ao aprimoramento de seus hábitos de higiene em suas respostas. Isso pode sugerir que esses aspectos específicos da educação em Ciências não foram percebidos ou valorizados por eles, ou que não foram abordados de maneira explícita no currículo de Ciências.

Os alunos apresentam algumas lacunas na compreensão das informações e na habilidade de contextualizar o conhecimento adquirido durante as aulas de Ciências, indicando uma possível limitação em relação à assimilação completa das informações. Nesse contexto, é relevante enfatizar a importância do conteúdo a ser ensinado, uma vez que a aprendizagem se torna mais eficaz quando proporciona uma formação abrangente e integrada. Mais especificamente, isso implica que os alunos podem assimilar novos conhecimentos de maneira mais significativa quando conseguem relacioná-los a suas experiências prévias.

A abordagem interdisciplinar e a integração temática são estratégias que possibilitam uma maior conexão do conteúdo com a realidade dos alunos, onde

permite a incorporação de temas de interesse pessoal. Isso, por sua vez, contribui para uma formação mais abrangente, pois oferece conhecimento de forma mais integrada, articulada e atualizada. Como enfatizado por Thiesen (2008), a integração temática interdisciplinar é fundamental para promover a compreensão e a relevância do conhecimento, tornando-o mais acessível e envolvente para os alunos.

A questão subsequente, de número 8, foi elaborada de forma aberta com o propósito de verificar se os alunos foram capazes de aplicar o conhecimento adquirido na escola, especialmente no que diz respeito à disciplina de Ciências, em diferentes situações. Além disso, os alunos foram convidados a descrever como essa aplicação do conhecimento ocorreu. Os resultados revelaram que quatro (4) alunos relataram ter aplicado o conhecimento adquirido em contextos fora da escola, enquanto um (1) aluno optou por não compartilhar informações a respeito, e outros quatro (4) alunos afirmaram não ter utilizado o conhecimento adquirido nesse sentido. Tendo em vista, as respostas resumidas, não foi possível realizar análise de conteúdo. Contudo foi possível constatar as seguintes falas.

Aluno 1 “sim, pois aprendemos sobre a natureza;

Aluno 2: sim, sobre a proliferação humana;

Aluno 3: ajudo minha irmã no dever de ciências;

Aluno 4: quebrei um arame usando a agitação das moléculas”

Esses resultados apontam para uma diversidade de experiências em relação à aplicação prática do aprendizado fora do ambiente escolar, destacando que os alunos apresentam diferentes níveis de capacidade de utilização do conhecimento em situações do dia a dia.

Portanto, é fundamental adotar uma abordagem que permita uma maior integração do conhecimento adquirido com a realidade do aluno, visando superar a fragmentação do conhecimento e promover a interação entre diferentes disciplinas. Essa abordagem possibilita aos alunos relacionarem, correlacionarem ou reestruturarem o conhecimento, facilitando a compreensão holística do mundo em que vivem. Conforme enfatizado por Lück (2001, p. 22), “o currículo escolar deve incorporar metodologias que promovam a interação entre as disciplinas”, contribuindo para uma educação mais integrada e significativa.

A penúltima questão desta seção buscou averiguar se os alunos já haviam ensinado algo relacionado a Ciências que aprenderam na escola. Três (3) alunos

responderam afirmativamente, indicando que compartilharam seu conhecimento em Ciências com outras pessoas. Outros três (3) alunos responderam negativamente. Por fim, três (3) alunos responderam de forma intermediária, indicando que haviam ensinado "mais ou menos" algo relacionado a Ciências.

Esses resultados sugerem uma variedade de níveis de capacidade dos alunos de comunicar o conhecimento adquirido nas aulas para outras pessoas. Alguns alunos demonstraram disposição para compartilhar o que aprenderam, enquanto outros podem ter tido dificuldades em explicar conceitos científicos de forma eficaz. É importante considerar essas respostas como um reflexo da capacidade de comunicação e do entendimento dos alunos em relação ao conteúdo de Ciências, bem como de seu interesse em compartilhar esse conhecimento com os outros.

Essa questão fornece *insights* sobre a capacidade dos alunos de ensinar o que adquiriram na escola, especificamente em relação à disciplina de Ciências. Os resultados destacam a diversidade de abordagens e níveis de confiança dos alunos em relação à comunicação de conceitos científicos para outras pessoas. Essa informação pode ser relevante para aprimorar as estratégias de ensino e de comunicação em sala de aula, visando melhorar a capacidade dos alunos de compartilhar seu conhecimento com eficácia.

De acordo com Mancini, (2005, p.38), o aluno só consegue ensinar o que faz sentido, pois “a aprendizagem é muito mais significativa à medida que o novo conteúdo é incorporado às estruturas de conhecimento de um aluno e adquire significado para ele a partir da relação com seu conhecimento prévio”.

A última pergunta desta seção, concebida como um complemento à pergunta anterior solicitou aos alunos que fornecessem detalhes acerca do conteúdo específico que haviam transmitido a outros alunos. Entretanto, é relevante notar que os mesmos alunos, identificados como A1, A2 e A3, possivelmente devido a uma falta de compreensão da pergunta, reiteraram suas respostas anteriores.

Nesse contexto, é viável conciliar a interdisciplinaridade com os propósitos do ensino das Ciências Naturais, cujo objetivo é formar um cidadão consciente, capaz de observar, pensar, interagir e compreender os fenômenos do mundo que o cerca, conforme destacado por Costa e Pinheiro (2013). Isso implica que o conhecimento não deve ser percebido como algo estático e distante da vivência do

aluno, indicando que a aprendizagem contextualizada deve ser colocada em prática de forma efetiva.

6.3- SEQUÊNCIA DIDÁTICA *ON-LINE* - (SDO)

Nesta seção, examinaremos as respostas dos alunos em relação à SDO 'Navegando nas Ondas do Celular', que foi desenvolvida na plataforma *Hands-on-Tec*, com o objetivo de avaliar se ela promoveu a aprendizagem de conteúdos científicos de forma interdisciplinar.

Dessa forma, na primeira pergunta desta seção (número 10), indagamos aos alunos se a SDO os estimulou a participar das aulas. Dois (2) alunos afirmaram que a atividade os motivou completamente, enquanto cinco (5) alunos relataram que a atividade os motivou parcialmente. Por outro lado, dois (2) alunos informaram que a atividade não despertou nenhum interesse.

Em termos gerais, ficou claro que a SDO conseguiu motivar os alunos a participarem das aulas. Essa constatação está alinhada com as orientações de Demo (2009), que destaca que, no contexto educacional, a tecnologia pode desempenhar um papel fundamental ao auxiliar os alunos a aprenderem de forma eficaz. Esse conceito é respaldado por Jonassen (2007), que argumenta que as tecnologias digitais não apenas contribuem para a compreensão do conteúdo, mas também promovem o desenvolvimento do pensamento crítico.

Conforme Moran (2000, p. 11) observa, “muitos métodos de ensino hoje não se justificam mais”, uma vez que os alunos de hoje não estão mais limitados ao mesmo contexto. Eles agora estão conectados globalmente e imersos em um vasto fluxo de informações em constante evolução. Nesse cenário dinâmico de mudança, o papel do aluno nos processos de ensino e de aprendizagem é desafiado, pois enfatiza sua posição central, no que diz respeito ao conteúdo abordado. Esse conteúdo precisa se integrar, formando um conhecimento amplo e interdisciplinar.

Nesse contexto, surge a busca por uma maior interação do aluno no processo de construção do seu próprio conhecimento, o que se torna uma característica fundamental de uma abordagem que faz uso de métodos ativos de aprendizagem e tecnologias. Os alunos adquirem um maior controle e envolvimento efetivo na sala de aula, pois isso demanda o desenvolvimento de comportamentos e diversas competências mentais, como leitura, pesquisa, comparação, observação,

inovação, aquisição e construção (CABRAL, 2017; SOUZA; IGLESIAS; PAZIN, 2014). Com base nessa compreensão, Moran argumenta que:

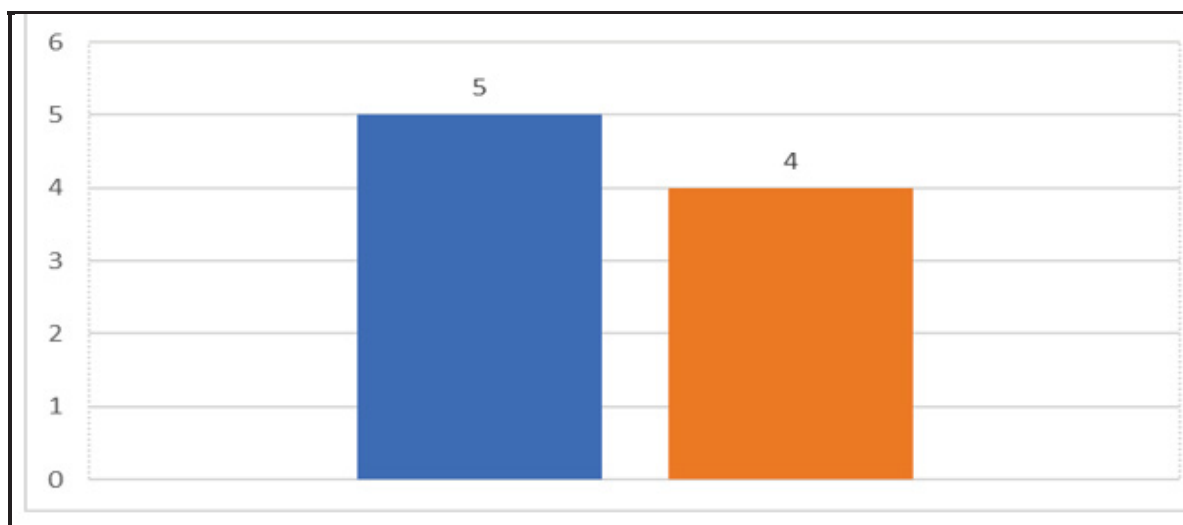
As tecnologias, dentro de um projeto pedagógico inovador, facilitam o processo de ensino - aprendizagem: sensibilizam para novos assuntos, trazem informações novas, diminuem as rotinas, nos ligam com o mundo, com as outras escolas, aumentam a interação (redes eletrônicas), permitem a personalização (adaptação ao ritmo de trabalho de cada aluno) e se comunicam facilmente com o aluno, porque trazem para a sala de aula as linguagens e os meios de comunicação do dia a dia (MORAN, 1994, p. 48)

A incorporação de recursos tecnológicos na educação tem o potencial de elevar o engajamento dos alunos, algo que pode ser respaldado pela promoção da colaboração, interação e conexões entre os diversos conteúdos curriculares.

Entretanto, diante do relato de dois alunos de que a SDO não motivou sua participação nas aulas, mesmo que represente uma minoria, Weber (2019) explica que o emprego de metodologias ativas pode gerar desconforto e ansiedade entre os alunos. Isso ocorre devido às mudanças comportamentais que tiram os alunos de suas zonas de conforto. Nesse sentido, Souza (2010) argumenta que aprender algo novo requer interesse, dedicação e, acima de tudo, motivação, que envolve o comprometimento de todos os envolvidos na utilização dos recursos disponíveis.

Esse ponto de vista é corroborado por Moran (2000, p. 13), que afirma que a aprendizagem depende da vontade de aprender dos alunos e de sua capacidade de aprender em um determinado nível, o que envolve maturidade, motivação e competência adquiridas. Em outras palavras, além de conteúdos relevantes, os alunos precisam estar preparados para aprender ativamente, interagindo de maneira dinâmica e contextualizada com diversas áreas do conhecimento. Isso não apenas aprimora suas habilidades mentais, mas também tem um impacto significativo em suas relações sociais.

O propósito da questão de número 11 foi avaliar se a SDO desenvolvida auxiliou na compreensão da radiação eletromagnética. Dos nove (9) alunos que responderam, cinco (5) deles afirmaram que sim, representando a maioria, enquanto quatro (4) alunos responderam que não (ver Gráfico 2).

GRÁFICO 2: A SDO contribuiu para a compreensão das radiações eletromagnéticas

FONTE: Dados da Pesquisa

Conforme evidenciado pelo Gráfico 2, fica nítido que a maioria dos alunos percebeu que a SDO contribuiu para a compreensão, o que representa uma informação significativa para a avaliação desse recurso educacional. Apesar da adoção de uma metodologia ativa, é importante destacar que ainda é necessário um esforço ativo por parte dos alunos na busca pelo conhecimento. Isso está alinhado com a teoria da aprendizagem significativa, que enfatiza a necessidade de os alunos estarem predispostos a aprender (MOREIRA, 2011; PELIZZARI *et al.*, 2002).

Portanto, o desenvolvimento de estratégias de ensino, aliado ao uso de tecnologia, pode ser uma ferramenta eficaz para motivar os alunos a aprenderem e se envolverem de várias maneiras (MALTEMPI, 2008). Nesse contexto, Busato (1999) argumenta que tanto o professor quanto o aluno têm a capacidade de criar elementos específicos de aprendizagem, e a tecnologia desempenha um papel crucial, oferecendo atividades interessantes e envolventes.

Quanto à incorporação de tecnologias conectadas em abordagens ativas para aprimorar o processo de ensino e de aprendizagem, as autoras Scheid, Konflanz e Cerutti (2017) têm a perspectiva de que:

A ideia fundamental é a melhor utilização das tecnologias na sala de aula, articulando com estratégia e criatividade, visando à qualidade do produto final que é o aprendizado. Partimos do princípio de que toda a atividade, usando os artefatos tecnológicos, possui significado de operacionalidade para o aluno, o que proporciona interatividade e supera a visão do aluno receptor. É necessário que os docentes tenham em mente que a tecnologia é um alicerce, é um meio. (SCHEID, KONFLANZ, CERUTTI, 2017, p.32).

Essa abordagem inovadora no processo de ensino e de aprendizagem, que envolve ativamente o aluno na construção e reconstrução do conhecimento, é considerada essencial para a aquisição de conhecimento com significado. Isso permite ao aluno contemplar novas perspectivas e, simultaneamente, desenvolver a capacidade de se adaptar a contextos inéditos, além de aprimorar suas habilidades de comunicação, tanto oral quanto escrita, como evidenciado nas declarações dos alunos durante as atividades realizadas. Como ilustração, mencionamos a contribuição de um estudante, conforme registrado no relatório final da atividade conduzida na SDO.

São disciplinas que ensinam na escola, normal, mas a nova professora passou uns vídeos legais, daí entendi por que enxergo as cores, quando refletida, também deu para ver que a história do micro-ondas e seu descobrimento para a comida foi acidente, ele deveria localizar inimigo, mas o militar deve ter errado no cálculo daí vimos a importância de matemática pois um erro deu origem ao micro-ondas que "é bom, mas poderia não ser bom para a humanidade" (R4).

Em seguida (questão de nº 12), os alunos foram convidados a descrever o que compreenderam sobre radiação eletromagnética. Embora as respostas dos estudantes tenham sido concisas e diretas, eles exibiram uma compreensão nítida do conceito de radiações eletromagnéticas e sua importância na vida cotidiana.

Com base nas respostas, conduzimos uma análise de conteúdo de natureza exploratória, identificando duas categorias: i) importância das ondas em diversas atividades e ii) meios de transmissão de ondas no espaço geográfico

No contexto da categoria "importância das ondas em diversas atividades", é imperativo enfatizar o papel fundamental desempenhado pelas ondas na sociedade moderna. As ondas representam fenômenos físicos que implicam na transferência de energia através de perturbações em um meio material ou mesmo no vácuo, e essa capacidade de propagação é central em diversas esferas da nossa vida cotidiana, bem como em campos científicos e tecnológicos (CARDOSO *et al*, 2020). Há várias áreas em que as ondas desempenham um papel essencial, incluindo comunicação, saúde, tecnologia de micro-ondas, indústria, pesquisa científica, meio ambiente, entre outras.

Fica evidente que eles reconhecem esses conhecimentos em seu cotidiano. Isso reflete a compreensão sólida do conceito de ondas e sua relevância em

situações práticas, demonstrando a eficácia do processo de ensino e de aprendizagem. Para exemplificar, apresentamos algumas das respostas dos alunos:

A1 “Que está presente no nosso dia a dia, é muito importante para o uso de aparelhos de telefone, micro-ondas, controle de tv”;

A5; Nos ajudam no dia a dia, a esquentar a comida, na comunicação e saúde.

Quanto à segunda categoria, que se concentram nos “meios de propagação de ondas no espaço geográfico”, essa temática se torna de extrema relevância devido ao seu impacto direto na maneira como as ondas se comportam, se movem e se propagam pelo espaço, independentemente de estarem atravessando meios materiais ou o vácuo.

Assim, a compreensão do conteúdo tratado pelos alunos contribuirá para uma compreensão mais aprofundada do assunto quando eles estiverem no ensino médio. A título de exemplificação, apresentamos algumas das declarações dos estudantes.

A6 - Ondas que não precisam de um meio para se propagar, um exemplo, luz do sol, ondas do celular.

A8 – São radiações que não precisam de um meio para se propagar

Esses resultados corroboram a afirmação de Santos Rosa, Coutinho, Lisboa e Rosa (2017), que salientam que os processos de ensino e de aprendizagem são uma atividade complexa, exigindo múltiplas representações, abordagens variadas do conteúdo e o uso de recursos para aprimorar a compreensão.

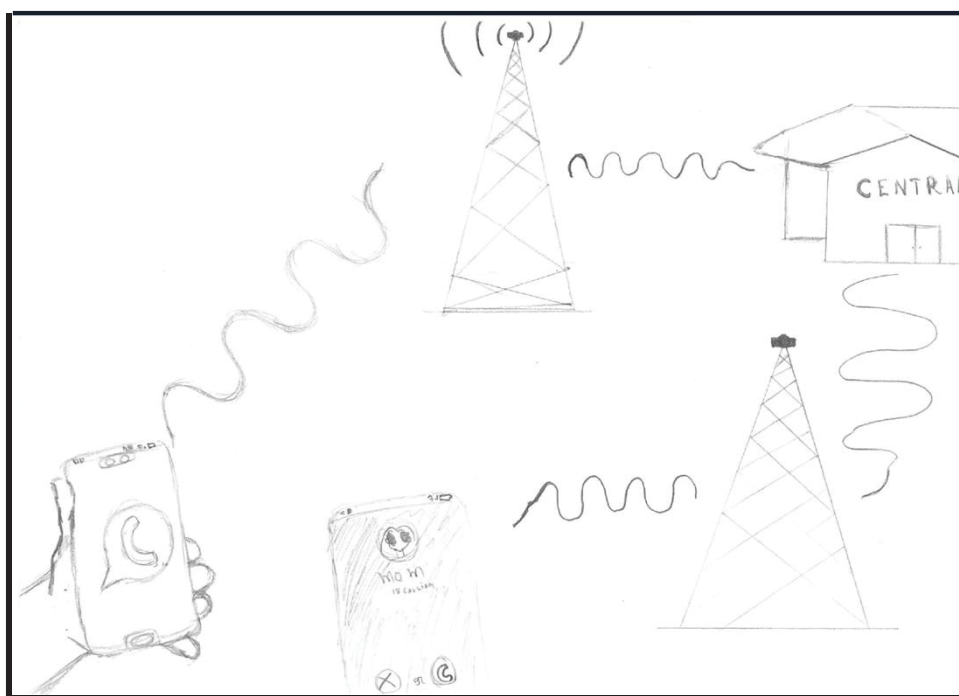
As questões numeradas de 13 a 18 eram de formato fechado e visavam avaliar o conhecimento dos alunos sobre o conteúdo. Nos parágrafos a seguir, apresentaremos cada uma das questões e, sempre que possível, abordaremos a discussão relacionada a elas.

A primeira pergunta deste conjunto, que corresponde à questão 13, tinha como objetivo identificar a presença de fontes naturais de radiação. Todos os alunos responderam de forma afirmativa, e, neste contexto específico, alguns deles mencionaram a luz solar como um exemplo. Com base nas respostas dos estudantes, fica claro que eles demonstraram compreensão do conteúdo, estabelecendo conexões interativas entre os novos conhecimentos e suas estruturas cognitivas prévias. Eles estão aprimorando, ajustando e reconstruindo seus entendimentos, atribuindo significados conforme descrito por Moreira (2012).

Foi igualmente possível constatar que a estratégia pedagógica *Hands-on-Tec* nos proporcionou identificar três formas essenciais de aprendizado: a

aprendizagem representacional (relacionada às representações das ondas e sua propagação), a aprendizagem conceitual (envolvendo conceitos) e a aprendizagem proposicional (referente a proposições) (PEREIRRA, SCHUHMACHER, CARDOSO, 2014). Essas modalidades de aprendizado foram observadas em consonância com os materiais e atividades planejados na SDO, apresentando diferentes graus de interação. Esta conclusão encontra respaldo nas respostas de determinados alunos durante uma atividade conduzida na SDO, na qual foram estimulados a compartilhar seu conhecimento por meio de desenhos ou textos escritos. Conforme ilustrado a seguir, a maioria deles optou por representar suas ideias (ver Figura 3).

Figura 3: Diferentes abordagens da representação do conhecimento pelo aluno



Fonte: Relatório dos alunos

As restantes questões (14 a 18) serão representadas no quadro 8 abaixo.

Quadro 8: Respostas às questões de 14 a 18 do questionário

Questões fechadas de 14 a 18		
Nº	Questão	Respostas
14	A luz é:	9- Radiação eletromagnética
15	Como se propaga a luz do Sol?	8- Se propaga no vácuo em forma de energia 1-Se propaga na forma de ondas mecânica

16	Quantas vezes as ondas de televisão, monitor de computador, tela de celular e eletricidade de casa, sobe e desce em 1 segundo?	6- 80 Hertz 1- 220 Hertz 1 - Outros 1- Não respondeu
17	Qual é a faixa de radiação eletromagnética perceptível pelos seres humanos?	7- Da luz vermelha ao violeta 1 da Luz laranja ao verde 1- Não respondeu
18	A maior fonte de energia de irradiação que temos disponível é o Sol. Você consegue explicar como essa energia de radiação eletromagnética é possível ser usada pelo homem?	7- Energia, calor e eletricidade 1- Energia, calor e energia nuclear. 1 - Não respondeu

Fonte: a autora

Na questão 14, todos os alunos responderam corretamente ao afirmar que a luz é um exemplo de radiação eletromagnética, o que evidencia o sucesso da SDO em promover o entendimento dos conceitos. Em certo sentido, a resposta está em consonância com os princípios da BNCC ao destacar a relevância do ensino de Ciências na promoção da compreensão do mundo natural, no estímulo ao pensamento crítico e na capacitação dos indivíduos para lidar com questões científicas e tecnológicas (BRASIL, 2018). Para atingir esses objetivos, a BNCC adota uma abordagem interdisciplinar no ensino de Ciências, integrando conhecimentos de áreas como Física, Química, Biologia e disciplinas afins. Ela enfatiza a prática da pesquisa científica, a aplicação do método científico, a realização de experimentos e a observação como componentes essenciais do processo de aprendizagem. Além disso, destaca a importância de relacionar os conteúdos científicos com os contextos sociais, ambientais e tecnológicos, promovendo, desse modo, uma abordagem mais contextualizada e significativa (*idem*).

Na questão seguinte, de número 15, a maioria dos alunos respondeu corretamente, sendo um total de 8 alunos, que a luz do Sol se propaga vácuo em forma de energia, o que demonstra que houve uma compreensão do fenômeno estudado. Segundo Araújo (2015), a participação ativa dos alunos nas atividades é essencial para que eles possam refletir e relatar o que fizeram, adquirindo consciência das ações e sendo capazes de oferecer explicações para os fenômenos observados. A autora também argumenta que somente dessa maneira o aluno pode estabelecer conexões entre os conceitos aprendidos em sala de aula e o que acontece ocorre em sua vida cotidiana.

Entretanto, nesta questão, apenas um aluno cometeu um equívoco e deu uma resposta incorreta. Sobre esse erro, Carvalho (2000) argumenta que o professor deve compreender a importância do erro no processo de aquisição de novos conhecimentos, destacando a necessidade de permitir que o aluno experimente, pense, questione, cometa erros, reflita sobre suas falhas e busque a correção, assim construindo seu próprio conhecimento. De acordo com a autora, quando o erro é trabalhado e superado pelo próprio aluno, pode proporcionar aprendizado mais significativo do que muitas aulas expositivas em que os alunos simplesmente seguem o raciocínio do professor, sem desenvolver o seu próprio pensamento crítico. Esta informação torna-se evidente no relatório conclusivo da atividade realizada na SDO. Durante o decorrer da atividade, alguns alunos destacaram:

A nossa experiência com as aulas foi simplesmente incrível, boas explicações, boa professora e bons vídeos. Nós apresentamos ideias e dá nos ajudava se estivéssemos errados, nós aprendemos sobre as ondas eletromagnéticas e entendemos tudo. No final ela soube explicar bem e gostamos da sua aula (R7).

Sim, todas são ensinadas na escola. Mas o que mais gostei foi de ver os vídeos, porque daí entendi como a onda propaga, como enxergo as cores e por que consigo enxergar, e como as plantas crescem (R5).

Durante as aulas da professora falou sobre as ondas eletromagnéticas e como elas influencia na tecnologia (R6).

Na questão 16, sete alunos responderam corretamente - 80 Hertz -, o que corresponde a um total de acertos de 77,77%. Apesar do esforço conjunto de trabalho em equipe, discussão de respostas e socialização de conhecimento, dois alunos ainda responderam incorretamente. Nesse sentido, buscamos auxiliar esses alunos, visando esclarecer seus equívocos. Utilizamos a mediação para incentivar sua curiosidade, encorajando-os a realizar pesquisas adicionais em *sítes* da internet. Conforme destacado por Rossasi e Polinarski (2012), o uso exclusivo da metodologia tradicional de ensino pode não engajar o aluno de maneira ativa na sala de aula. A verdadeira aprendizagem ocorre quando o aluno está motivado a aprender por conta própria.

No entanto, os dois alunos em questão optaram por manter suas respostas incorretas. É relevante mencionar que esses alunos eram inclusivos, como mencionado anteriormente, e enfrentavam desafios relacionados ao Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH). No entanto, ficou claro que eles não estavam dispostos a revisar suas respostas, sugerindo que o conteúdo não tinha

significado para eles e que sua motivação para interagir e compartilhar experiências sociais não era estimulada pelo desenvolvimento da SDO.

Na questão 17, sete (7) alunos responderam corretamente ao afirmarem que radiação eletromagnética perceptível pelos seres humanos, corresponde da luz vermelha ao violeta.

Na questão 18, quando indagados sobre a possibilidade de explicar como a energia de radiação eletromagnética do Sol pode ser usada, sete alunos responderam que ela pode ser empregada como fonte de energia, calor e eletricidade. De acordo com Gasparim e Penetucci (2008) é importante que os alunos estabeleçam conexões entre os conhecimentos teóricos adquiridos na escola e sua aplicação prática, tornando, assim, o processo de aprendizagem verdadeiramente significativo. Conforme os autores, a teoria desempenha um papel fundamental ao auxiliar os alunos a compreenderem as realidades existentes e a promover mudanças.

Na pergunta 19, de formato aberto, tinha como objetivo averiguar se os alunos foram capazes de identificar a conexão entre as disciplinas de Geografia, História, Língua Portuguesa e Matemática.

Dos alunos respondentes sete (7), afirmaram que sim, justificando suas respostas. A partir das respostas, procedemos a uma análise de conteúdo, emergindo 2 categorias a saber: i) Interconexão dos conhecimentos e ii) o erro como um percurso da aprendizagem.

Na categoria inicial, que trata da interconexão dos conhecimentos, observou-se que, embora os alunos tenham reconhecido a interligação entre todas as áreas do conhecimento e seu ensino na escola ainda percebe-se o ensino como fragmentado. Essa percepção foi evidenciada nas declarações de alguns dos participantes:

Algumas delas como história e matemática (**A7**).

Tudo está interligado (**A9**).

Aprendo na escola e todas as áreas têm origem na história (**A2**).

Tudo interligado, o micro-ondas, a história, contas e etc. (**A4**).

De certa forma, essas respostas parecem contradizer o que Japiassú (1976) apontou, onde a interdisciplinaridade se caracteriza pela intensidade das interações entre especialistas e pelo grau de integração das disciplinas dentro do mesmo projeto de pesquisa. Isso implica em um intercâmbio intenso e recíproco, com o

objetivo de enriquecimento mútuo, promovendo a abertura ao diálogo e à cooperação entre os envolvidos. Essa interação leva à construção de conhecimento integrado, no qual cada disciplina é enriquecida pelo processo.

A questão subsequente, de número 20, tinha como objetivo averiguar se o conhecimento adquirido por meio da SDO contribuiu para a compreensão de alguns fenômenos do cotidiano dos alunos. Sete responderam afirmativamente, apresentando justificativas para suas respostas, enquanto dois informaram que não.

Devido à repetição das respostas, não foi viável realizar uma análise de conteúdo abrangente. No entanto, abaixo, descrevemos algumas das declarações que se destacaram:

Sim, como o celular funciona, por exemplo, (A1).

Sim, o meu celular funciona e como minha voz chega do outro lado do mundo (A3).

Sim, como a dificuldade de fazer ligação no dia de chuva (A7).

A pergunta de número 21, de formato aberto, teve como objetivo investigar se os alunos haviam percebido alguma relação entre as radiações eletromagnéticas e o avanço da agricultura.

Como as respostas dos alunos foram simples e objetivas, não foi realizada análise de conteúdo. No entanto, quando relatam que beneficia as plantas, mostra que têm alguma compreensão da importância da radiação solar no desenvolvimento da agricultura, como pode ser observado:

Sim, o sol para as plantas (A2).

Sim, no desenvolvimento das plantas e conservar os alimentos (A3).

Sim, a planta cresce fica verde (A4).

No crescimento da planta (A6).

A questão de número 22 era fechada, e indagou se os alunos perceberam a importância das radiações eletromagnéticas para ajudar a conservar os alimentos por mais tempo. Nesta questão oito alunos responderam que sim, sugerindo que houve uma contribuição significativa para a aprendizagem, evidenciado que a SDO, se revelou eficiente atingindo seu propósito, contribuindo para a aprendizagem interdisciplinar dos alunos.

A análise da questão 23 tinha um objetivo claro: explorar a função do micro-ondas, um dispositivo que se destaca pelo uso de radiação e que teve origem como uma inovação crucial durante a Segunda Guerra Mundial. O contexto histórico dessa invenção é fundamental para compreender o seu propósito. Nesse sentido, oito estudantes se destacaram ao fornecer respostas precisas, identificando que o micro-

ondas foi concebido para desempenhar o papel de um radar, principalmente na detecção de aeronaves inimigas durante o conflito.

Essa capacidade dos alunos de relacionar o desenvolvimento tecnológico, como o micro-ondas, com eventos históricos, como a Segunda Guerra Mundial, revela uma profunda compreensão e conexão entre a Ciência e a História. Além disso, demonstra sua habilidade em contextualizar a importância dessas inovações dentro do cenário mais amplo dos eventos históricos e das necessidades da época.

Em suma, a análise da questão 23 e as respostas precisas dos oito alunos não apenas evidenciaram sua competência em termos de conteúdo, mas também sua capacidade de enxergar além dos aspectos isolados da matéria, estabelecendo conexões interdisciplinares e históricas que enriquecem sua compreensão global do conhecimento. Esse tipo de pensamento crítico e contextualizado é fundamental para uma educação abrangente e aprofundada.

Encerrando nossa pesquisa, a questão 24 direcionou-se para entender por que não é permitido tirar fotografias em museus, relacionando-a à disciplina de Artes. Em resposta a essa pergunta, todos os alunos selecionaram a primeira opção, explicando que a radiação eletromagnética das câmeras pode prejudicar as obras de arte, danificando suas cores. Essa resposta dos alunos denota uma compreensão fundamental das considerações de conservação levadas em consideração pelos museus ao proibir a fotografia, destacando a importância de educar o público sobre a preservação do patrimônio cultural e o potencial impacto negativo da tecnologia nas obras de arte em exibição.

Embora seja evidente que a integração de tecnologias tenha aberto novas formas de acesso e disseminação do conhecimento, como ressaltado por Pozo (2004), sua relevância no contexto educacional também se justifica como uma ferramenta para a integração do conhecimento, sob a orientação pedagógica do professor.

Neste contexto, é relevante enfatizar a observação notável de um dos alunos. Isso se deve ao fato de que esse aluno não apenas demonstrou uma compreensão profunda do tópico relacionado às artes, mas também conseguiu estabelecer conexões com experimentos realizados em anos anteriores. O aluno compartilhou que, ao assimilar os conceitos das radiações eletromagnéticas, alcançou um nível de compreensão que anteriormente lhe escapava.

A observação em questão foi viabilizada por meio da meticulosa documentação no diário de pesquisa da pesquisadora, que registrou uma experiência particular do aluno. Este relato abrangeu a capacidade do aluno de estabelecer conexões entre conceitos artísticos e científicos, criando, assim, uma ligação substancial entre a teoria e a prática, que passamos a referenciar:

Foi um experimento simples, mas demorou um pouco, é... Demorou alguns dias, plantamos dois feijõezinhos, e quando os feijõezinhos, cresceram, o professor pegou um deles e colocou numa caixa de papelão. para evitar a luz solar enquanto outro feijãozinho, ficou exposto, ao final do experimento o feijãozinho, colocado ao sol cresceu e suas folhas permaneceram verdes. O feijãozinho, colocado na caixa murchou, não cresceu como o outro e suas folhas amarelaram, agora que sei a importância da luz solar para a agricultura, sei que a luz solar é necessário para o crescimento saudável das plantas (A7). (DIÁRIO DE BORDO).

Este caso evidencia de maneira eloquente como a abordagem interdisciplinar na educação pode enriquecer significativamente a experiência de aprendizado dos alunos, fomentando uma compreensão mais profunda das diversas disciplinas.

No âmbito das teorias de Vigotsky e Ausubel, e considerando essa perspectiva, pode-se afirmar que a ação do aluno ao utilizar a plataforma SDO na *Hands-on-tec* constituiu uma forma alternativa de aprendizagem. Essa abordagem transforma o aluno em um agente ativo na construção do conhecimento, engajando-se em interações sociais e culturais. Vigotsky (2007) ressalta que o conhecimento não reside apenas no aluno ou no objeto (SDO), mas na interação entre ambos. Dessa forma, a aprendizagem é considerada significativa quando o conhecimento adquire sentido e significado, possibilitando ao aprendiz explicá-lo com suas próprias palavras.

Embora não seja possível afirmar que todos os alunos tenham conseguido atingir uma aprendizagem significativa, é evidente que houve uma contribuição relevante para a aprendizagem por meio da utilização da SDO, que se mostrou eficaz para o propósito educacional em questão.

Moran (2013) destaca a importância de ir além da linguagem oral e escrita ao considerar a linguagem digital, reconhecendo que as novas tecnologias desempenham um papel crucial na aprendizagem. Portanto, ao desenvolver metodologias inovadoras, os educadores devem aproveitar a tecnologia digital, que proporciona acesso ao vasto mundo de informações globalizadas e disponibiliza esse espaço na sala de aula para fins educacionais.

Neste novo contexto, os alunos desempenham um papel ativo e autônomo em seu processo de aprendizagem, interagindo e colaborando continuamente em situações reais ou semelhantes de forma dinâmica. Essa abordagem reflete uma aprendizagem mais adaptável e orientada para habilidades, o que aprimora o desempenho educacional.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve origem na necessidade que experimentamos de desenvolver uma abordagem educacional que possa contribuir com os métodos tradicionais de ensino e de aprendizagem, promovendo de maneira interdisciplinar a autonomia e o protagonismo do aluno, conferindo significado à aprendizagem e deslocando-se do paradigma educacional convencional.

Essa lacuna nos levou a refletir sobre nossa função como educadores, gerando novas ideias e inquietações que levantam questionamentos sobre as abordagens convencionais em que o aluno desempenha um papel meramente passivo. Além disso, é crucial reconhecer que o ensino das Ciências, conforme rotineiramente implementado nas escolas, nem sempre produz resultados considerados satisfatórios (MELLO *et al*, 2020).

Muitos alunos enfrentam desafios ao estudar as Ciências Naturais devido à percepção de complexidade, abstração, falta de aplicação prática ou falta de motivação. Essas dificuldades podem surgir da necessidade de estabelecer conexões entre diversos elementos no processo de aprendizado, como as interações entre alunos e professores, os recursos disponíveis, como materiais didáticos e estratégias pedagógicas. Além disso, é necessário considerar o ritmo e o estilo de aprendizado individual de cada aluno, que frequentemente transcende os limites da sala de aula (MORIN, 2001).

Dado que o cenário social em que os alunos estão imersos é fortemente permeado pela influência da tecnologia, percebeu-se uma oportunidade para integrar a tecnologia ao processo de ensino por meio da SDO. Isso visa aprofundar a exploração dos conteúdos, estabelecer abordagens pedagógicas mais eficazes para o ensino da Ciência e, ao mesmo tempo, fomentar uma compreensão mais sólida por parte dos alunos, estimulando sua participação ativa e despertando seu interesse pela pesquisa com o auxílio da tecnologia.

Assim, seguindo a estratégia *Hands-on-Tec*, desenvolvemos nossa SDO baseada na Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), com o objetivo central de enriquecer significativamente a experiência de aprendizado dos alunos. A SDO desempenhou um papel fundamental como uma ferramenta de mediação no contexto sociocultural onde as atividades educacionais ocorreram, e promoveu mudanças notáveis no comportamento e na atitude dos alunos, gerando resultados

inovadores no processo de aprendizagem. Resultados estes bem semelhantes com os de Santos e colaboradores (2011, p.77) “que o processo de ensino e aprendizagem se concretiza com maior eficiência se o aluno for o participante ativo”. Além disso, quando o material ou recurso é significativo, ele é mais propenso a prender a atenção do aluno e a motivá-lo a aprender.

. Resultados estes bem semelhantes com os de Santos e colaboradores (2011, p. 77), “que o processo de ensino e aprendizagem se concretiza com maior eficiência se o aluno for o participante ativo”, ocorrendo assim uma aprendizagem significativa.

Neste estudo, buscamos responder à nossa questão de pesquisa que nos motivou a realizar uma investigação abrangente: "Como uma sequência didática *on-line* fundamentada na Aprendizagem Baseada em Projetos pode ser uma alternativa eficaz para promover a aprendizagem interdisciplinar dos alunos do 9º ano em uma escola em Palotina, PR, no ensino de Ciências?"

Os resultados demonstraram que a Sequência Didática *On-line* (SDO) intitulada "Navegando nas Ondas do Celular", baseada na estratégia prática *Hands-on-Tec* disponibilizada em sua plataforma e elaborada por essa autora, tratou do tema das radiações eletromagnéticas e estabeleceu a integração de conceitos entre diferentes áreas do currículo, destacando sua relevância no cotidiano dos alunos.

Entendemos que os alunos compreenderam que ao longo da história, a Ciência evoluiu para melhorar a vida humana e continuamente faz novas descobertas, aperfeiçoando-se cada vez mais. Com o avanço científico, novas descobertas surgiram e as radiações eletromagnéticas foram implicadas em outras áreas, como a comunicação, por exemplo, já que se propagam em todo o espaço geográfico.

Na Agricultura e na Saúde, também tiveram sua influência. Além disso, os alunos compreenderam conceitos abstratos de Matemática relacionados às ondas, com o auxílio da Ciência. Da mesma forma, compreenderam o porquê e como enxergamos as cores e o motivo pelo qual não é permitido fotografar quadros em museus. Ao articular esses temas, os alunos produziram leituras e escritas contextualizadas e significativas, contribuindo para a ampliação do conhecimento e destacando a relevância dessas questões, onde o conteúdo passou a ter significado em seu cotidiano escolar.

Ao observar as atividades dos alunos, ficou evidente que eles criaram um ambiente interativo e buscaram ativamente informações para aprofundar seus conhecimentos, usando a tecnologia de forma apropriada.

A análise dos resultados obtidos por meio de questionários revelou uma percepção positiva por parte dos alunos em relação à SDO, uma vez que a maioria deles demonstrou compreender o conteúdo abordado. A abordagem interdisciplinar implementada na SDO promoveu a conexão entre teoria e prática, conteúdo e realidade, objetividade e subjetividade, além de estimular o desenvolvimento de habilidades e competências, com o aluno desempenhando um papel ativo em seu processo de aquisição de novos conhecimentos.

A maioria dos alunos expressou uma opinião favorável em relação à metodologia diferenciada utilizada em sala de aula e apoiou seu uso, uma vez que afirmaram que ela facilitou a compreensão do tema estudado, por meio da criação de situações-problema e da exploração de diferentes abordagens de solução, incentivando-os a buscar ativamente informações sobre como resolver esses problemas.

Concluindo de forma abrangente, podemos afirmar que a SDO se mostrou uma metodologia diferenciada em termos de abordagem e relevância do conteúdo, ampliando o horizonte do aluno no desenvolvimento de competências e habilidades. Ela estimulou a interação entre os alunos, aumentou o interesse em aprofundar o conhecimento com o auxílio da tecnologia e promoveu a colaboração, facilitando e aprimorando os processos de ensino e de aprendizagem.

7.1-LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Primeiramente, é importante mencionar que o tamanho da amostra foi restrito, composta apenas por nove (9) alunos, o que pode afetar a representatividade dos resultados. Além disso, devido ao foco exclusivo em uma única escola situada em Palotina, PR, a aplicabilidade direta dos achados a outros contextos educacionais pode ser limitada, impedindo a generalização das conclusões para uma gama mais ampla de ambientes escolares.

Outra limitação a ser considerada é a possível influência da subjetividade na análise de dados, apesar dos esforços em manter a objetividade. É crucial

reconhecer que a interpretação dos dados pode ter sido afetada por perspectivas individuais, o que pode ter introduzido viés nos resultados e nas conclusões.

Essas limitações devem ser levadas em consideração ao interpretar e aplicar os resultados deste estudo.

7.2. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Em termos de perspectivas futuras, estamos considerando a viabilidade de implementar a SDO em duas ou mais turmas, com o intuito de conduzir uma análise comparativa dos resultados e uma investigação mais aprofundada dos conteúdos curriculares, com o objetivo de promover uma integração mais completa entre eles. Além disso, temos planos de expandir a aplicação dessa abordagem para múltiplas escolas, englobando tanto instituições públicas quanto privadas, a fim de efetuar uma análise mais ampla e abrangente dos dados. Por meio dessa abordagem expandida, teremos um leque diversificado de oportunidades para avaliar a eficácia dessa metodologia.

Uma alternativa adicional envolve a realização de entrevistas com professores, visando compreender se essa estratégia representa, de fato, uma mais-valia no ensino dos conteúdos de Ciências.

REFERÊNCIAS

- ALCARÁ, A. R.; GUIMARÃES, S. É. R. A Instrumentalidade como uma estratégia motivacional. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 11, p. 177-178, 2007.
- ALVES, D. de C. *et al.* **Interdisciplinaridade e a Formação do Professor**, 45 f. Trabalho de Graduação (Licenciatura em Pedagogia) - Centro Universitário de Brasília – UniCEUB, 2006.
- ANDRÉ, M. O que é um estudo de caso qualitativo em educação. **Revista da FAAEBA: Educação e Contemporaneidade**, p. 95-103, 2013.
- ANTUNES, J.; DO NASCIMENTO, V. S.; DE QUEIROZ, Z. F. Metodologias ativas na educação: problemas, projetos e cooperação na realidade educativa. **Informática na educação: teoria & prática**, v. 22, n. 1, 2019.
- ARAÚJO, J.C.S. Fundamentos da Metodologia de Ensino Ativa. In: **Reunião Nacional da Anped**, 37. Florianópolis: UFSC, 2015.
- ARAUJO, R. M. de L.; FRIGOTTO, G. DE LIMA ARAUJO, Ronaldo Marcos; FRIGOTTO, Gaudêncio. Práticas pedagógicas e ensino integrado. **Revista Educação em Questão**, v. 52, n. 38, p. 61-80, 2015. Práticas pedagógicas e ensino integrado. **Revista Educação em Questão**, v. 52, n. 38, p. 61-80, 2015.
- AUGUSTO, T.G.S.; CALDEIRA, A.M.A. Dificuldades para a implantação de práticas interdisciplinares em escolas estaduais, apontadas por professores da área de ciências da natureza. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 1, p. 139-154, 2007.
- AYRES, C.; ARROIO, A. Aplicação de uma sequência didática para o estudo de forças intermoleculares com uso de simulação computacional. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 10, n. 2, p. 164-185, 2015.
- AZEVEDO, M. A. R. de; ANDRADE, M. de F. R.de. O conhecimento em sala de aula: a organização do ensino numa perspectiva interdisciplinar. **Educar em revista**, p. 235-250, 2007.
- BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Penso Editora, 2018.
- BARBOSA, E. F.; MOURA, DG de. Metodologias ativas de aprendizagem no ensino de engenharia. In: **Anais International Conference on Engineering and Technology Education**, Cairo, Egito, p. 110-116, 2014.
- BARBOSA, J. C. Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. **Reunião anual da ANPED**, v. 24, n. 2001, p. 01-15, 2001.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BARROS M., A.; CUNHA, D. A.; TELES, R. Organização do trabalho pedagógico por meio de sequências didáticas. **Pacto Nacional Pela Alfabetização na Idade Certa**.

Alfabetização em foco: Projetos Didáticos e Sequências Didáticas em diálogo com os diferentes Componentes Curriculares, v. 3, p. 20-27, 2012.

BEHRENS, M. A.; JOSÉ, E. M. A. Aprendizagem por projetos e os contratos didáticos. **Revista Diálogo Educacional**, v. 2, n. 3, p. 1-19, 2001.

BEHRENS, M. A.; OLIARI, A. L. T. A evolução dos paradigmas na educação: do pensamento científico tradicional a complexidade. **Rev. diálogo educ**, p. 53-66, 2007.

BENDER, W. N. **Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI**. Penso Editora, 2015.

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências sociais e humanas**, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2011.

BERTI, V. P. **Interdisciplinaridade: um conceito polissêmico**. 2007. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, p. 167. 1994.

BOGDAN, R.; BICKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**. Porto, Portugal: Porto Editora, 1999.

BORDENAVE J.D., PEREIRA A. M. **Estratégias de ensino-aprendizagem**. 16. ed. Petrópolis (RJ): 1995.

BORGES, T. S.; ALENCAR, G. Metodologias ativas na promoção da formação crítica do estudante: o uso das metodologias ativas como recurso didático na formação crítica do estudante do ensino superior. **Cairu em revista**, v. 3, n. 4, p. 119-143, 2014.

BRÃO, A. F. S.; PEREIRA, A. M. T. B. Biotecnética: Possibilidades do jogo no ensino de genética. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 14, n. 1, p. 55-76, 2015.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>. Acesso em: 20-07-2023

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN)**. Brasília: MEC/SEF, 2013.

BRASIL. **Diretrizes curriculares nacionais para o ensino médio**. Parâmetros curriculares nacional – Ensino Médio, Vol. 1. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria da Educação Média e Tecnológica. 1999.

BRUNER, J. **The act of discovery**. Harvard Educational Review, v. 31, p. 21-32, 1961.

BUSATO, L. R. O binômio comunicação e educação: coexistência e competição. **Cadernos de Pesquisa**, p. 1-46, 1999.

CABRAL, N. F. Sequências didáticas: estrutura e elaboração. **Belém: SBEM-PA**, 2017.

CAMARGO, N. S. J.; BLASZKO, C. E.; UJIIE, N. T. O ensino de ciências e o papel do professor: concepções de professores dos anos iniciais do ensino fundamental. **Educere**, PUCPR, 2015.

CAMAS, N. P. V.; DA SILVA BRITO, G. Metodologias ativas: uma discussão acerca das possibilidades práticas na educação continuada de professores do ensino superior. **Revista Diálogo Educacional**, v. 17, n. 52, p. 311-336, 2017.

CAPRA, F. **A teia da vida**: uma nova compreensão dos sistemas vivos. Tradução de Newton Roberval Eicheberg. TÍTULO ORIGINAL: The Web of Life – A new scientific understanding of living systems, 2006.

CARDOSO, P. R. R. *et al.* **Sequência para o ensino de som baseada em CTS com prática de teste auditivo**. 2020.

CARLOS, J. G. **Interdisciplinaridade no Ensino Médio**: desafios e potencialidades. 171 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

CARNEIRO, R. P. Reflexões acerca do processo ensino aprendizagem na perspectiva freiriana e biocêntrica. **Revista Thema**, v. 9, n. 2, 2012.

CARVALHO, W. (org). **Biologia: o professor e a arquitetura do currículo**. São Paulo: Editora Articulação Universidade/Escola Ltda, 2000.

CASTAÑO-DUQUE, G. A.; GARCIA-SERNA, L. Uma revisão da qualidade da educação superior no contexto colombiano. **Educação e educadores**, v. 15, n. 2, pág. 219-243, 2012.

CASTRO, E. A.; QUEIROZ, E. R. de. Educação a distância e ensino remoto: distinções necessárias. **Revista Nova Paideia - Revista Interdisciplinar em Educação e Pesquisa**, [S. l.], v. 2, n. 3, p. 3 - 17, 2020. DOI: 10.36732/riep.v2i3.59. Disponível em: <https://ojs.novapaideia.org/index.php/RIEP/article/view/40>. Acesso em: 22 set. 2023.

COSTA, F. L. da. Brasil: 200 anos de Estado; 200 anos de administração pública; 200 anos de reformas. **Revista de Administração Pública**, v. 42, p. 829-874, 2008.
COSTA, J. M.; PINHEIRO, N. A. M. O ensino por meio de temas-geradores: a educação pensada de forma contextualizada, problematizada e interdisciplinar. **Imagens da Educação**, v. 3, n. 2, p. 37-44, 2013.

COSTA, W. F. *et al.* Uso de instrumentos de coleta de dados em pesquisa qualitativa: um estudo em produções científicas de turismo. **Turismo: visão e ação**, v. 20, n. 1, p. 02-28, 2018.

COUTINHO, C. P. **Metodologia de investigação em ciências sociais e humanas**. Leya, 2014.

COUTINHO, C. P.; CHAVES, J. H. **O estudo de caso na investigação em Tecnologia Educativa em Portugal**. 2002.

DEMO, P. **Educação hoje**: “novas” tecnologias, pressões e oportunidades. São Paulo: Atlas, 2009.

DEWEY, J. **Como se relaciona o pensamento reflexivo com o processo educativo**: uma reexposição. São Paulo, 3ª Ed. Companhia Editora Nacional, 1979.

DEWEY, J. **Democracia e educação: introdução à filosofia da educação**. Companhia Editora Nacional, 1959.

DIESEL, A.; BALDEZ, A.L. S.; MARTINS, S. N. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017.

DOLZ, J. *et al.* Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento. **Gêneros orais e escritos na escola**. Campinas: Mercado de Letras, p. 95-128, 2004.

DOMINGUES, I. Em busca do método. In: _____. (Org.) **Conhecimento e transdisciplinaridade II: aspectos metodológicos**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005.

EISENHARDT, K. M. Tomando decisões estratégicas rápidas em ambientes de alta velocidade. **Revista Academy of Management**, v. 32, n. 3, pág. 543-576, 1989.

ETGES, N. J. **Ciência, interdisciplinaridade e educação**. In: JANTSCH, A. P.; BIANCHETTI, L. (org.). Interdisciplinaridade: para além da filosofia do sujeito. 3. ed., Petrópolis-RJ: Vozes, p. 51-84, 1999.

FAZENDA, I. C. A, A. **Práticas interdisciplinares na escola**. - 13. ed. São Paulo: Cortez, 2013.

_____. **A. Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia**. 6. ed. São Paulo: Loyola, 2011

_____. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. Papirus editora, 2006.

_____. **Interdisciplinaridade: História, Teoria e Pesquisa**. 10ª ed. São Paulo: Papirus, 2002.

_____. **A. Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. 11. ed. Campinas: Papirus, 1994

_____. **A. Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia**. São Paulo, Loyola, 1979.

FERNANDES, J. D. *et al.* Estratégias para a implantação de uma nova proposta pedagógica na escola de enfermagem da Universidade Federal da Bahia. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 56, p. 392-395, 2003.

FERREIRA, V. L. A. **A satisfação profissional dos enfermeiros em cuidados de saúde primários no distrito de Braga**. 2011.

FIORENTINI, D., LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**, v. 3, 2006.

FLICK, U. **Qualidade na pesquisa qualitativa: coleção pesquisa qualitativa**. Bookman editora, 2009.

FONSECA, J. J. S. **Apostila de metodologia da pesquisa científica**, 2002.

FOUCAULT, M. Vigiar e punir: nascimento da prisão. In: **Vigiar e punir: nascimento da prisão**, p. 291-291, 2010.

FORTUNATO, R. P.; CONFORTIN, R. Interdisciplinaridade nas escolas de educação básica: da retórica à efetiva ação pedagógica. **Revista de EDUCAÇÃO do Cogeime**, v. 22, n. 43, p. 75-89, 2013.

FREIRE, P. **A alfabetização de adultos: é ela um quefazer neutro?** 1978.

FRIGOTTO, G. A interdisciplinaridade como necessidade e como problema nas ciências sociais. **Ideação**, v. 10, n. 1, p. 41-62, 2008.

GADOTTI, M. **Informação, conhecimento e sociedade em rede: Que potencialidades?** 2004.

GARRUTTI, E. A., SANTOS, S. R, A interdisciplinaridade como forma de superar a fragmentação do conhecimento, **Revista de Iniciação Científica da FFC**, v. 4, n. 2, 2004.

GASPARIN, J. L., PETENUCCI, M. C. **Pedagogia histórico-crítica: da teoria à prática no contexto escolar**, 2008.

GERHARD, A. C., FILHO, J. B. R., A fragmentação dos saberes na educação científica escolar na percepção de professores de uma escola de ensino médio. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 17, n. 1, p. 125-145, 2012.

GHIGLIONE, R.; MATALON, B. **O Inquérito: Teoria e Prática**. 3ª Ed. Oeiras: Celta Editora. 1997

GIL, A. C. *et al.* **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de administração de empresas**, v. 35, p. 57-63, 1995.

GONSALVES, E. P. Iniciação à pesquisa científica. 3. ed. Campinas: Alínea, 2003.

GONTARECK, L.; LISBÔA, E. S. Interdisciplinaridade: uma abordagem ao conceito. In: I Seminário Internacional de Educação em Ciências, Educação Matemática e Tecnologias Educativas – **I SIECEMTE, Anais**, 2021.

GOODE, W. J.; HATT, P. K. **Métodos em pesquisa social**. 7.ed. São Paulo: Ed. Nacional.1979.

GROENWALD, C. L. O.; ZOCH, L. N.; HOMA, A. I. R. S. Didática com Análise Combinatória no Padrão SCORM. **Bolema-Boletim de Educação Matemática**, v. 22, n. 34, p. 27-55, 2009.

GUBA, E. G. *et al.* Paradigmas concorrentes na pesquisa qualitativa. **Manual de pesquisa qualitativa**, v. 2, n. 163-194, pág. 105, 1994.

GUIMARÃES, A. *et al.* Inovações no Ensino de Ciências e Biologia A Contribuição de uma Plataforma de Colaboração Online. **CIAIQ2015**, v. 5, 2015.

GUIZELINI, A. **Um estudo sobre a relação com o saber e o gostar de matemática, química e biologia**. 2005. 156f. Dissertação de mestrado. Universidade Estadual de Londrina. Londrina. 2005.

GUSDORF, G. Conhecimento interdisciplinar. In: Pombo, Olga (org.). **InterdisciplinaridadeAntologia**. 1 ed. Lisboa: Editora Campo das Letras, 2006.

GUSDORF, G. Pasado, presente y futuro de La investigación interdisciplinaria. In: APOSTEL, Leo *et al.* **Interdisciplinariedad y ciencias humanas**. Madrid: Tecnos, p. 32-52, 1983.

IGEA, D., AGUSTIN, J., BELTRÁN, A., MARTIN, A., **Técnicas de Investigación en Ciencias Sociales**. Madrid: Dykinson, 1995.

JANTSCH, A.P.; FRIGOTTO, G.; BIANCHETTI, L. A interdisciplinaridade como necessidade e como problema nas ciências sociais. **Interdisciplinaridade: para além da filosofia do sujeito**, p. 25-50, 1995.

JAPIASSU, H. O sonho transdisciplinar. **Revista Desafios**, v. 3, n. 1, p. 3-9, 2016.

_____. **Um desafio à educação: repensar a pedagogia científica**. Letras & Letras, 1999.

_____. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

JONASSEN, D. H., Computadores, Ferramentas Cognitivas: Desenvolver o pensamento crítico nas escolas, **Colecção Ciências da Educação Século XXI**, Porto Editora, Porto, 2007.

KIVITS, E. G.; KOHATSU, M. de C.C.; COELHO, I.S., BARROCAS, R. Escola de educação e tempo integral: uma perspectiva interdisciplinar. **Unisanta Humanitas**, v. 5, n. 3, p. 268-282, 2016.

KNOLL, M. **O método do projeto**: sua origem na educação profissional e desenvolvimento internacional. 1997.

KOBASHIGAWA, A. H.; ATHAYDE, BAC; MATOS, K. F. de OLIVEIRA; CAMELO, MH; FALCONI, S. Estação ciência: formação de educadores para o ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental. In: **IV Seminário Nacional ABC na Educação Científica. São Paulo**, p. 212-217, 2008.

LARMER, J.; MERGENDOLLER, J.; BOSS, S. **Setting the standard for project-based learning**: a proven approach to rigorous classroom instruction. Alexandria: ASCD, 2015.

LENOIR, Y.; LAROSE, F. Uma tipologia das representações e das práticas da interdisciplinaridade entre os professores do primário no Quebec. **Revista brasileira de estudos pedagógicos**, v. 79, n. 192, 1998.

LEONEL, A. A.; DOS SANTOS ROSA, S.; ROSA, V. Tecnologias digitais de informação e comunicação: contribuições de práticas pedagógicas para o ensino de CNMT. **Metáfora Educacional**, n. 21, p. 3-23, 2016.

LIBÂNEO, J. C. **Democratização da escola pública**. crítico social dos conteúdos. Edições Loyola, 1986.

LIMA ARAUJO, R. M.; FRIGOTTO, G. Práticas pedagógicas e ensino integrado. **Revista Educação em Questão**, v. 52, n. 38, p. 61-80, 2015.

LIMA, A. C. S.; AZEVEDO, C. B. A interdisciplinaridade no Brasil e o ensino de história: um diálogo possível. **Revista Educação e Linguagens**, v. 2, n. 3, 2013

LIMA, M. S. L.; PIMENTA, S. G. **Estágio e docência**. Cortez Editora, 2018.

LOPES, C. Sequência didática eletrônica utilizando ferramentas digitais para favorecer o processo de ensino e aprendizagem das Ciências no ensino superior. In: **III Simpósio Internacional de Enseñanza de las Ciencias SIEC 2015**

LOURENÇO, A. A.; DE PAIVA, M. O. A. A motivação escolar e o processo de aprendizagem. **Ciências & cognição**, v. 15, n. 2, 2010.

LÜCK, H. *et al.* Dimensões da gestão escolar e suas competências. **Curitiba: Editora Positivo**, v. 1, 2009.

LÜCK, H. A melhoria do desempenho da empresa pela mudança de sua cultura. **Revista da FAE**, v. 4, n. 1, 2001.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU; v. 5, n. 31, 2001.

MACHADO, A. R.; CRISTOVÃO, V. L. L. A construção de modelos didáticos de gêneros: aportes e questionamentos para o ensino de gêneros. **Linguagem em (Dis) curso**, v. 6, n. 3, p. 547-573, 2006.

MALTEMPI, M. V. Educação matemática e tecnologias digitais: reflexões sobre prática e formação docente. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 10, n. 1, p. 59-67, jan./jun. 2008.

MAMEDE, S.; PENAFORTE, J. Aprendizagem baseada em problemas: anatomia de uma abordagem educacional. In: **Aprendizagem baseada em problemas: anatomia de uma abordagem educacional**. 2001. p. 232-232.

MANCINI, A. A. **Aprendizagem significativa**: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Centauro, 2005.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de Pesquisa**. 7 ed. São Paulo: Atlas S.A, 2011.

MASETTO, M. T. Mediação pedagógica e o uso da tecnologia. In: MORAN, J. M. (org.). **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas, SP: Papirus, 2000.

MASSON, T. J. *et al.* Metodologia de ensino: aprendizagem baseada em projetos (pbl). In: **Anais do XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE), Belém, PA, Brasil**. sn, p. 13, 2012.

MELO, J. D. *et al.* O uso de metodologias ativas como ferramenta facilitadora do processo de ensino-aprendizagem no ensino de ciências: uma experiência no programa residência pedagógica. **Cadernos de Educação Básica**, v. 5, n. 4, 2020.

MERRIAM, S. **Pesquisa qualitativa e aplicações de estudo de caso na educação**. São Francisco. 1998.

MESQUITA, S. K. C.; MENESES, R. M. V.; RAMOS, D. K. R. Metodologias ativas de ensino/aprendizagem: dificuldades de docentes de um curso de enfermagem. **Trabalho, Educação e Saúde**, v. 14, p. 473-486, 2016.

MENEZES, A. H. N *et al.* Metodologia científica: teoria e aplicação na educação a distância. **Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina-PE**, p. 1-84, 2019.

MINAYO, M.C.S. **O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde, 12 ed. São Paulo, 2010.

MIZUKAMI, M. G. N. Docência, Trajetórias Pessoais e Desenvolvimento Profissional. In: REALI, A. M. M. R., MIZUKAMI, M. G. N. **Formação de Professores: tendências atuais**. São Carlos. EDUFSCar, p.59-91, 1996.

MORAN, J. M. Ensino e aprendizagem inovadores com apoio de tecnologias. In: MASETTO, M. (org.). **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 21. ed. São Paulo: Papirus, p. 11-73, 2013.

_____. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas. In: MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 13.ed. Campinas, SP: Papirus, p.11-66, 2007.

_____. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Papirus Editora, 2000.

_____. M. Novos caminhos do ensino a distância. **Informe CEAD-Centro de Educação à Distância**, v. 1, n. 5, p. 1-3, 1994.

MOREIRA, A. M. Mapas conceituais e aprendizagem significativa (concept maps and meaningful learning). **Aprendizagem significativa, organizadores prévios, mapas conceituais, digramas V e Unidades de ensino potencialmente significativas**, v. 41, 2012.

_____. Aprendizagem Significativa: um conceito subjacente. **Revista/Meaningful Learning Review**, Porto Alegre, v. 1, n. 3, p. 25-46, 2011.

_____. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo/SP: Ed. Pedagógica e Universitária Ltda (E.P.U.), 1999.

_____. **A teoria da aprendizagem significativa de Ausubel. Série Enfoques Teóricos**. Instituto de Física da UFRGS, Porto Alegre, p. 61-73, 1995.

MORIN, E. **A religação dos saberes: o desafio do século XXI**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

MORIN, E.; LISBOA, E. **Introdução ao pensamento complexo**. Porto Alegre: Sulina, 2007.

MOURA, D. G.; BARBOSA, E. F. **Trabalhando com projetos: planejamento e gestão de projetos educacionais**. Editora Vozes Limitada, 2013

MOYSÉS, L. **O desafio de saber ensinar**. Papirus Editora, 1994.

NÉRICI, I. G. **Introdução à Supervisão Escolar**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 1978.

NEVE, B.G. B MELO, R. S.: O Universo no bolso: tecnologias móveis de apoio didático-pedagógico para o ensino da Astronomia. **RENOTE**, v. 12, n. 1, 2014.

NOGUEIRA, C. **Feminismo e discurso do gênero na psicologia social**. 2001.

OLIVEIRA, F. K. *et al.* O ensino de Geometria por meio de múltiplas plataformas: Uma experiência com o Geonext. **REnCiMa. Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 2, n. 1, p. 30-49, 2011.

PADILHA, A.S. C.; SUTIL, N.; ALMEIDA PINTO, Â. E. Tecnologias de Informação e Comunicação e aprendizagem significativa: perspectivas de professores de Ciências. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 6, n. 11, p. 1-12, 2014.

PELIZZARI, A., KRIEGL, M. L., BARON, M. P, FINCK, T. L., DOROCINSKI, S. I, Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel, **Rev. PEC**, Curitiba, v.2, n.1, p.37-42, 2002.

PEREIRA, F. C.; SCHUHMACHER, E.; CARDOSO, G. L. A estratégia hands-on-tec e o uso de simuladores no ensino de conceitos sobre radiação eletromagnética a alunos do ensino médio. **Revista Ciência & Ideias**, v. 5, n. 1: p. 122-135, 2014

PERRENOUD, P. Dez novas competências para ensinar. Tradução: Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: **Artes Médicas** Sul, 2000. Título original: Ten new skills to teach.

PIAGET, J. **O Juízo Moral da Criança**. São Paulo, Summus, 1994.

PINHEIRO, L. V. R. **Ciência da Informação**: desdobramentos disciplinares, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade. 2006.

PINHO, S. T. *et al.* Método situacional e sua influência no conhecimento tático processual de escolares. **Motriz: Revista de Educação Física**, v. 16, p. 580-590, 2010.

PIRES, M. F. de C. Multidisciplinaridade, Interdisciplinaridade e Transdisciplinaridade no Ensino: comunicação, saúde, educação. **Interface**, São Paulo, p. 173-183, 1998.

POMBO, O. **Interdisciplinaridade**: ambições e limites. Lisboa: Relógio D'Água, 2008.

POMBO, O. Interdisciplinaridade e integração dos saberes. **Liinc em Revista**, v.1, n.1, p. 3 -15, 2005.

POWELL, W.; POWELL, P.; WEENK, W. **Project led engineering education**. Boom Koninklijke Uitgevers, 2003.

POZO, J. I. **A sociedade da aprendizagem e o desafio de converter informação em conhecimento**. 2004.

QUIVY, R.; VAN CAMPENHOUDT, L. **Manual de investigação em ciências sociais**. 2003.

REGO, L. C. M.; GUIMARÃES, E. M.; BARROS, M. R. M.; FALCOMER, V. A. S. Uma revisão bibliográfica sobre as impressões de professores a respeito da interdisciplinaridade no ensino de Ciências. **In: Interdisc.**, São Paulo, no. 11, pp. 01-151, out. 2017.

ROSA, V.; ROSA SANTOS S.; SOUZA, C.B.; CARDOSO, G.L.; BORBA. Hands-on-tec: Estratégia pedagógica e tecnologias móveis. **Challenges 2013: Aprender a qualquer hora e em qualquer lugar, learning anytime anywhere**, v. 1, p. 581-592, 2013.

ROSSASI, L. B.; POLINARSKI, C. A. **Reflexões sobre metodologias para o ensino de biologia**: uma perspectiva a partir da prática docente. Paraná, 2012.

SANTANA, N. S.; GIORDANI, A. T.; DOS SANTOS ROSA, S. Hands-On-Tec: uma proposta para integrar tecnologias digitais móveis ao ensino de enfermagem. **Ensino & Pesquisa**, v. 17, n. 3, 2019.

SANTOMÉ, J. T. **Globalização e Interdisciplinaridade**: o currículo integrado. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SANTOS ROSA, S., COUTINHO, C. P., LISBOA, E. S., ROSA, V. Hands-on-Tec: uma proposta de sequência didática online para a articulação entre o conteúdo, a pedagogia e a tecnologia (TPACK) na formação de professores. **Nota Introdutória**, p. 160, 2017.

SCHEID, N. M. J.; KONFLANZ, T. L.; CERUTTI, E. Contribuições das tecnologias da informação e da comunicação em metodologias alternativas para o uso de animais não-humanos em aulas experimentais de ciências biológicas. In: NOGUEIRA, F.; FERREIRA, A. T. (org.): **Comunicação Educação e tecnologia**: mídias e cultura digital no ideário coletivo. Campinas, SP, Librum Editora, 216p, 2017.

SCHIMANSKI, S.; CORREA, M.; NASCIMENTO, N. **Aprender Fazendo e Ensinando**: a Experiência da Disciplina de Negócios Internacionais para Intercambistas no Laboratório de Ensino Trade Júnior da Univali, 2018.

SERIQUE, N. Dos P. Interdisciplinaridade e Currículo na Educação Básica: Produções Científicas no Brasil de 2012 a 2016.

SERRANO, C. **Investigación Cualitativa. Retos e Interrogantes**. I. Métodos - 3ª ed. Madrid: La Muralla, 2001.

SEVERINO, A. J. Subsídios para uma reflexão sobre novos caminhos da interdisciplinaridade. **Serviço social e interdisciplinaridade: dos fundamentos filosóficos à prática interdisciplinar no ensino, pesquisa e extensão**., 2008.

SILVEIRA, C. R.; FLÔR, R. C.; MACHADO, R. R. Metodologia da pesquisa. **Florianópolis: IFSC**, 2011.

SOBRAL, F. R.; CAMPOS, C. J. G. Utilização de metodologia ativa no ensino e assistência de enfermagem na produção nacional: revisão integrativa. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 46, p. 208-218, 2012.

SOMMERMAN, A. **A interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade como novas formas de conhecimento para a articulação de saberes no contexto da ciência e do conhecimento em geral**: contribuição para os campos da Educação, da Saúde e do Meio Ambiente. 2012.

SOUSA, V. D.; DRIESSNACK, M.; MENDES, I. A. C. Revisão dos desenhos de pesquisa relevantes para enfermagem: Parte 1: desenhos de pesquisa quantitativa. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 15, p. 502-507, 2007.

SOUZA, C. S.; IGLESIAS, A. G.; PAZIN-FILHO, A. Estratégias inovadoras para métodos de ensino tradicionais – aspectos gerais. **Medicina**, v. 47, n. 3, p. 284-292, 2014.

SOUZA, I. A gestão do currículo escolar para o desenvolvimento humano sustentável do semiárido brasileiro. **São Paulo: Peirópolis**, 2005.

SOUZA, M. Psicologia Escolar e políticas públicas em Educação: desafios contemporâneos. **Em aberto**, v. 23, n. 83, 2010.

TAPIA, J. A.; MONTERO, I. Orientação motivacional e estratégias motivadoras

na aprendizagem escolar. In: COLL. C.; MARCHESI, A.; PALÁCIOS J. (orgs).

Desenvolvimento psicológico e educação - 2: psicologia da educação escolar. Porto Alegre: Artes Médicas, 2003. p. 177-192.

TEIXEIRA, P. M. M. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento CTS no ensino de ciências. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 9, p. 177-190, 2003.

THIESEN, J. S. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. **Revista brasileira de educação**, v. 13, p. 545-554, 2008.

TRAVERSINI, C. S.; BUAES, C. S. Como discursos dominantes nos espaços da educação atravessam práticas docentes? **Revista portuguesa de educação**. Vol. 22, n. 2 (2009), p. 141-158, 2009.

TUCKMAN, B. W. **Procrastinadores Acadêmicos**: Suas Racionalizações e Desempenho de Cursos na Web. 2002.

VEIGA-NETO, A. J. **A ordem das disciplinas**. 1996.

VENTURA, M. M. O estudo de caso como modalidade de pesquisa. **Revista SoCERJ**, v. 20, n. 5, p. 383-386, 2007.

VIEIRA, J. E. et al. Desenvolvimento de metodologia de ensino para abordagem de tópicos de conversão de energia elétrica na educação básica fundamentada na aprendizagem significativa colaborativa. 2016.

VYGOTSKY, L. S. **"O instrumento e o símbolo no desenvolvimento da criança."** Martins Fontes, 2007.

WEBER, L. C. *et al.* **Metodologias ativas no processo de ensino da enfermagem**: revisão integrativa. 2019.

WEINTRAUB, M.; HAWLITSCHKE, P.; JOÃO, S. M. A.. Jogo educacional sobre avaliação em fisioterapia: uma nova abordagem acadêmica. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 18, p. 280-286, 2011.

WEENK, W.; VAN DER BLIJ, M. Tutors and teachers in project-led engineering education: a plea for PLEE tutor training. In: **3rd International Symposium on Project Approaches in Engineering Education: aligning engineering education with engineering challenges**. Lisbon: PAEE. 2011.

WHATLEY, J. et al. Avaliação de um módulo de aprendizagem baseado em projetos de equipa para o desenvolvimento de competências de empregabilidade. **Questões em Ciência da Informação e Tecnologia da Informação**, v. 9, n. 1, pág. 75-89, 2012.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 3ª ed. Porto Alegre: Bookman; 2005.

YIN, R. K. Descobrindo o futuro do estudo de caso. Método na pesquisa de avaliação. **Prática avaliativa**, v. 15, n. 3, pág. 283-290, 1994.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Penso Editora, 2015.

ANEXO I



UFPR - SETOR DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO PARANÁ -
SCS/UFPR



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Sequência Didática On-line e Aprendizagem Baseada em Projetos: uma alternativa para abordar a interdisciplinaridade no Ensino de Ciências dos alunos do 9º Ano de uma escola estadual em Palotina- PR

Pesquisador: ELIANA SANTANA LISBOA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 57821422.6.0000.0102

Instituição Proponente: Setor Palotina - UFPR

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.526.834

Apresentação do Projeto:

O projeto intitulado "Sequência Didática On-line e Aprendizagem Baseada em Projetos: uma alternativa para abordar a interdisciplinaridade no Ensino de Ciências dos alunos do 9º Ano de uma escola do município de Palotina- PR" tem como investigadora responsável profa Dra Eliana Santana Lisboa, professora do departamento de Educação, Ensino e Ciências, da Universidade Federal do Paraná, Setor Palotina. Conta com a participação de Valdir Rosa, coordenador e professor do departamento de Educação, Ensino e Ciências, da Universidade Federal do Paraná, Setor Palotina. Tal projeto, será executado por Luzia Gontareck, aluna do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Educação Matemática e Tecnologias Educativas – PPGECMTE.

Objetivo da Pesquisa:

Geral

Analisar se uma sequência didática on-line baseada na Aprendizagem Baseada em Projeto (ABP) é uma alternativa viável que pode contribuir para a aprendizagem interdisciplinar dos alunos do nono ano do Ensino Fundamental II, na área de Ciências.

Específicos

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - 1º andar

Bairro: Alto da Glória

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41) 3360-7259

CEP: 80.050-240

E-mail: cometica.saude@ufpr.br



UFPR - SETOR DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO PARANÁ -
SCS/UFPR



Continuação do Parecer: 5.526.234

Objetivos específicos

- Conhecer a nível conceitual o que é uma sequência didática on-line.
- Construir e validar uma sequência de didática on-line baseada na Aprendizagem Baseada em Projeto.
- Aplicar a sequência didática on-line construída com os alunos.
- Analisar os resultados para identificar se atividade foi realmente interdisciplinar.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Benefícios

O aluno desenvolve as habilidades estimulando a criatividade necessária, para conseguir resolver problemas que envolvem fatos da vida real. Para isso, o aluno precisa estar apto a identificar e planejar ações para resolver os problemas. Sendo necessário que o aluno tenha uma maior compreensão do conteúdo, para desenvolver as habilidades, dentro da escola, e na vida em sociedade. Outro fator favorável em relação à Aprendizagem baseada em projeto, e a interdisciplinaridade dentro do contexto escolar, que pode contribuir para preparar o aluno para a vida profissional. Estimulando o pensamento crítico, dando uma visão holística do mundo, com uma consciência globalizada.

E através dessa consciência, desenvolvendo competências emocionais e sociais como, por exemplo, ter a capacidade de trabalhar em grupo mesmo sob pressão, apresentando uma boa comunicação com os integrantes do grupo, demonstrando assim ter um bom equilíbrio emocional.

Riscos

Os possíveis riscos que possam ocorrer na pesquisa referem-se à relutância de algum aluno não se dispor a participar, deixando de se envolver com as atividades ofertadas, por não entender a importância da pesquisa proposta. E para evitar a quebra de sigilo do anonimato dos alunos, durante nossas escritas relacionadas à pesquisa, usaremos um código individual, para a identificação dos alunos.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa apresenta uma temática atual. Todas recomendações do presente Comitê foram ajustadas.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Não Há.

Endereço: Rua Padre Camargo, 265 - 1º andar

Bairro: Alto da Glória

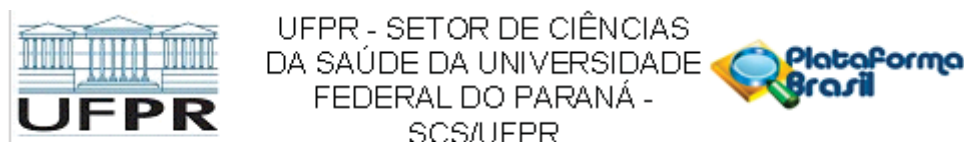
CEP: 80.060-240

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3360-7259

E-mail: cometica.saude@ufpr.br



Continuação do Parecer: 5.526.234

Recomendações:

Revisar a data de assinatura dos termos por parte dos participantes da pesquisa, visto que o presente Comitê não analisa projetos de pesquisa já iniciados.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Favor inserir em seu TCLE e TALE o número do CAAE e o número deste Parecer de aprovação, para que possa aplicar aos participantes de sua pesquisa, conforme decisão da Coordenação do CEP/SD de 13 de julho de 2020.

Considerações Finais a critério do CEP:

01 - Solicitamos que sejam apresentados a este CEP, relatórios semestrais (a cada seis meses de seu parecer de aprovado) e final, sobre o andamento da pesquisa, bem como informações relativas às modificações do protocolo, cancelamento, encerramento e destino dos conhecimentos obtidos, através da Plataforma Brasil - no modo: NOTIFICAÇÃO.

Para o próximo relatório, favor utilizar o modelo atualizado, (abril/22), de relatório parcial.

Demais alterações e prorrogação de prazo devem ser enviadas no modo EMENDA. Lembrando que o cronograma de execução da pesquisa deve ser atualizado no sistema Plataforma Brasil antes de enviar solicitação de prorrogação de prazo.

Emenda – ver modelo de carta em nossa página: www.cometica.ufpr.br (obrigatório envio).

02 - Importante: (Caso se aplique): Pendências de Coparticipante devem ser respondidas pelo acesso do Pesquisador principal.

Para projetos com coparticipante que também solicitam relatórios semestrais, estes relatórios devem ser enviados por Notificação, pelo login e senha do pesquisador principal no CAAE correspondente a este coparticipante, após o envio do relatório à instituição proponente.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
----------------	---------	----------	-------	----------



UFPR - SETOR DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO PARANÁ -
SCS/UFPR



Continuação do Parecer: 5.526.234

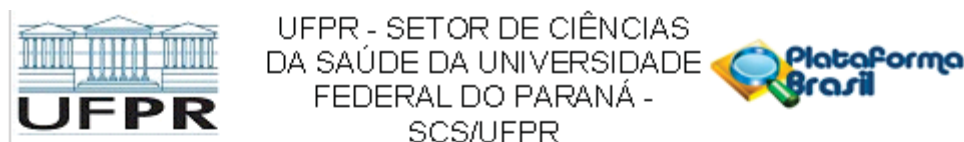
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1891301.pdf	25/06/2022 00:08:15		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE_corrigida.docx	25/06/2022 00:07:55	ELIANA SANTANA USBOA	Aceito
Outros	Carta_resposta_ao_CEP.doc	24/06/2022 23:46:46	ELIANA SANTANA USBOA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_corrigido.doc	24/06/2022 23:46:18	ELIANA SANTANA USBOA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Brochura.doc	09/04/2022 15:30:10	ELIANA SANTANA USBOA	Aceito
Outros	Checklist.pdf	07/04/2022 14:01:15	ELIANA SANTANA USBOA	Aceito
Outros	TALE.docx	06/04/2022 15:43:20	ELIANA SANTANA USBOA	Aceito
Outros	concordanciaparticipacao.pdf	06/04/2022 15:26:19	ELIANA SANTANA USBOA	Aceito
Outros	Declaracaocompromisso.pdf	06/04/2022 15:19:05	ELIANA SANTANA USBOA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_pais.docx	06/04/2022 15:16:51	ELIANA SANTANA USBOA	Aceito
Outros	Coparticipacao.pdf	05/04/2022 00:25:14	ELIANA SANTANA USBOA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_professores.docx	18/03/2022 00:12:55	ELIANA SANTANA USBOA	Aceito
Outros	Carta_encaminhamento.pdf	09/03/2022 23:57:28	ELIANA SANTANA USBOA	Aceito
Outros	Ata_Colegiado.pdf	03/03/2022 22:56:04	ELIANA SANTANA USBOA	Aceito
Outros	Analise_Merito.pdf	03/03/2022 22:54:37	ELIANA SANTANA USBOA	Aceito
Folha de Rosto	Folha_rosto.pdf	02/03/2022 15:47:39	ELIANA SANTANA USBOA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - 1ª andar
Bairro: Alto da Glória CEP: 80.050-240
UF: PR Município: CURITIBA
Telefone: (41)3360-7259 E-mail: com.etica.saude@ufpr.br



Continuação do Parecer: 5.526.234

Não

CURITIBA, 14 de Julho de 2022

Assinado por:
IDA CRISTINA GUBERT
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Padre Camargo, 265 - 1ª andar
Bairro: Alto da Glória CEP: 80.060-240
UF: PR Município: CURITIBA
Telefone: (41)3360-7259 E-mail: cometica.saude@ufpr.br

APÊNDICE I

APÊNDICE I

QUESTIONÁRIO AOS ALUNOS (9º ANO) DA ESCOLA TERRA DOSABER

Prezados alunos,

Essa pesquisa faz parte de um projeto no âmbito de mestrado do Programa de Pós- Graduação em Educação em Ciências, Educação Matemática e Tecnologias Educativas (PPGCEMTE – UFPR), que tem como objetivo analisar se a sequência didática *on-line* "Navegando nas ondas do celular" é uma alternativa viável que pode contribuir para a aprendizagem interdisciplinar dos alunos do nono ano do Ensino Fundamental, na área de Ciências.

Portanto, solicitamos que respondam esse questionário para que seja possível analisarmos se a SDO atendeu ao objetivo proposto.

Os dados obtidos são confidenciais e apenas usados para fins de investigação.

Desde já agradecemos vossa colaboração, pois sem ela esse projeto não seria possível.

* Obrigatória

Consentimento Informado

1. Autorizo que para efeitos de pesquisa, que seja usada a informação do questionário pela mestranda Luzia Gontareck (luziagontarecki@ufpr.br) no âmbito do seu trabalho de mestrado intitulado "Sequência Didática *Online* Aprendizagem Baseada em Projetos: uma alternativa para abordar a interdisciplinaridade no Ensino de Ciências dos alunos do 9º Ano" *

☐ Sim

☐ Não

CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

1. Gênero *

☐ Masculino

☐ Feminino

2. Idade

☐ 11 anos

☐ 12 anos

☐ 14 anos

☐ 15 anos

☐ Outro

4 Com que frequência você usa a internet?

- ☐ Uma vez por semana
- ☐ Duas vezes por semana
- ☐ Três vezes por semana
- ☐ Todos os dias
- ☐ Outro

5 Com que finalidade você utiliza a Internet?

- ☐ Apenas para entretenimento (jogos, rede social)
- ☐ Apenas para pesquisar e ajudar nos deveres
- ☐ escolares Para entretenimento e pesquisa

ENSINO DE CIÊNCIAS

6. Você gosta de estudar Ciências Naturais?

- ☐ Sim
- ☐ Não

7. O que você estuda em Ciências Naturais te ajuda em quais dos tópicos abaixo (marque quantas opções quiser)

- ☐ Olhar o mundo de outra forma
- ☐ Melhorar meus hábitos de higiene
- ☐ Entender a importância do meio ambiente
- ☐ Descobrir e conhecer os principais fenômenos da natureza
- ☐ Conhecer o meu corpo e entender como ele funciona
- ☐ A pensar na importância da preservação do meio ambiente, dos animais, etc.
- ☐ Adquirir conhecimento sobre a natureza
- ☐ Conhecer-me e cuidar da minha saúde física e emocional
- ☐ Entender a importância da alimentação, da água, do saneamento básico para nossa saúde
- ☐ A buscar soluções para os problemas da natureza
- ☐ Desenvolver a criatividade por meio da realização de experimentos
- ☐ Desenvolver autonomia e desenvolver meus próprios conceitos
- ☐ Na comunicação no dia-a-dia

8. O que você aprende em Ciências na escola você utiliza fora da escola (Sim ou Não)? Explique o que você já fez com o que aprendeu. Se utiliza, de um exemplo?

9. Você já ensinou a alguém algo de Ciências que aprendeu na escola?

- ☐ Sim, uma grande parte
- ☐ Mais ou menos, algumas coisas sim
- ☐ Não

10. Se você já ensinou alguma coisa de Ciências que aprendeu na escola a alguém escreva o que foi ensinado.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA *ON-LINE* - SDO

11.A SDO aplicada motivou a sua participação na aula?

- ☐ Totalmente
- ☐ Muito
- ☐ Parcialmente
- ☐ Pouco
- ☐ Nada

12.A SDO facilitou a compreensão acerca das radiações eletromagnéticas?

- ☐ Sim
- ☐ Não

13.O que você entende por radiação eletromagnética?

14.Existe fonte de radiação natural?

- ☐ Sim
- ☐ Não

15.A luz é:

- ☐ Radiação eletromagnética
- ☐ Radiação mecânica
- ☐ Impulsos elétricos
- ☐ Outro

16.Como se propaga a luz do sol?

- ☐ Se propaga no vácuo em forma de energia
- ☐ Se propaga dentro da matéria escura
- ☐ Se propaga na forma de onda
- ☐ mecânicasOutro

17. Quantas vezes as ondas de televisão, monitor de computador, tela de celular, e eletricidade de casa, sobe e desce em 1 segundo?

- ☐ 60 Hertz
- ☐ 80 Hertz
- ☐ 110 Hertz
- ☐ 220 Hertz
- ☐ Outro

18. Qual é a faixa de radiação eletromagnética perceptível pelos seres humanos?

- ☐ Da luz vermelha ao violeta
- ☐ Da luz laranja ao verde
- ☐ Da luz azul ao violeta

19. A maior fonte de energia de irradiação que temos disponível é dada pelo sol. Você consegue explicar como essa energia de radiação eletromagnética é possível ser usada pelo homem?

- ☐ Energia, calor e eletricidade
- ☐ Energia eólica , calor e
- ☐ eletricidadeEnergia, calor e
energia nuclear

20. Durante a aplicação da SDO, você conseguiu perceber a relação entre Geografia, História, Língua Portuguesa e Matemática?

21. O conhecimento adquirido com a SDO contribui para compreender alguns fenômenos do seu dia a dia (Sim ou Não)? Se sim, qual foi?

22. Você conseguiu perceber alguma relação entre as radiações eletromagnéticas com o desenvolvimento da agricultura (Sim ou Não)? Qual?

23. Você conseguiu perceber a importância das radiações eletromagnéticas para ajudar a conservar os alimentos por mais tempo?

☐ Sim

☐ Não

24. O micro-ondas que utiliza radiações eletromagnéticas foi uma invenção que ocorreu durante a segunda guerra mundial, com que finalidade?
- ☐ Aquecer alimentos
 - ☐ Funcionar como radar para detectar aeronaves inimigas
 - ☐ Aquecer alimentos e funcionar como radar
 - ☐ Outro
25. João viajou para Roma e muito empolgado não pode tirar fotografias em museus. Por quê?
- ☐ As radiações eletromagnéticas das câmeras pode afetar as obras de arte danificando a cor.
 - ☐ A luz das radiações eletromagnéticas das câmeras incomoda os turistas
 - ☐ As fotos dentro do museu não ficam boas porque a luz da radiação eletromagnética da câmera não se propaga direito com objetos.

Este conteúdo não foi criado nem é aprovado pela Microsoft. Os dados que submeter serão enviados para o proprietário do formulário.



Microsoft
Forms

APÊNDICE II

APÊNDICE II

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PAIS E/OU RESPONSÁVEL LEGAL

Nós, Eliana Santana Lisboa, professora do departamento de Educação, Ensino e Ciências, da Universidade Federal do Paraná, Setor Palotina, Valdir Rosa coorientador e professor do departamento de Educação, Ensino e Ciências, da Universidade Federal do Paraná, Setor Palotina e Luzia Gontareck, aluna do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Educação Matemática e Tecnologias Educativas – PPGECEMTE, estamos convidando o seu filho(a), aluno(a) do Ensino Fundamental II na escola “Terra do Saber” a participar de um estudo intitulado “Sequência Didática *On-line* e Aprendizagem Baseada em Projetos: uma alternativa para abordar a interdisciplinaridade no Ensino de Ciências dos alunos do 9º Ano de uma escola do município de Palotina- PR”, que tem como objetivo analisar se uma sequência didática *on-line* embasada na Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) é uma alternativa viável que pode contribuir para a aprendizagem interdisciplinar dos alunos do nono ano do Ensino Fundamental II, na área de Ciências.

a) Caso o senhor(a) autorize a participação de seu filho(a) na pesquisa, será necessário que preencha o questionário pelo formulário disponibilizado.

b) Os benefícios esperados com essa pesquisa servirão como contribuição para fortalecer o debate sobre a importância da interdisciplinaridade na educação juntamente com utilização de metodologias ativas, com especial ênfase na metodologia baseada em projetos, como ferramenta de apoio à aprendizagem dos alunos.

c) Os pesquisadores Eliana Santana Lisboa, Valdir Rosa e Luzia Gontareck responsáveis por este estudo poderão ser localizados na Universidade Federal do Paraná, Setor Palotina, Rua Pioneiro, 2153, jardim Dallas, Palotina – PR, e-mail eliana.lisboa@ufpr.br ou luziagontareck@ufpr.br e telefone (44) 3211-8500 no horário das 08:00h às 11:00h e das 13:00h às 17:00h para esclarecer eventuais dúvidas que o(a) senhor(a) possa ter e fornecer-lhe as informações que queira, antes, durante ou depois de encerrado o estudo. Em caso de emergência você pode me contatar, Luzia Gontareck neste número, em qualquer horário: (44) 998587580.

d) A participação de seu filho(a) no estudo é voluntária. Ele(a) poderá a qualquer momento desistir de participar da pesquisa sem qualquer prejuízo. Para que isso ocorra, basta informar, por qualquer modo que lhe seja possível, que deseja deixar de participar da pesquisa e qualquer informação que tenha prestado será retirada do conjunto dos dados que serão utilizados na avaliação dos resultados e solicitar que lhe devolvam este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado.

e) O material obtido – questionários – será utilizado unicamente para essa pesquisa e será destruído por meio de incineração ao término do estudo, dentro de 5 anos.

f) As informações relacionadas ao estudo poderão ser conhecidas por pessoas autorizadas, como a autoridade científica, sob forma codificada, para que a sua identidade seja preservada e mantida a confidencialidade. ?

(?) Permito a revelação identificação da criança/ adolescente sob minha responsabilidade durante a fase de análise dos dados no decorrer da pesquisa;

(? ?) Não permito a revelação identificação da criança/ adolescente sob minha responsabilidade durante a fase de análise dos dados no decorrer da pesquisa .

j) O(a) senhor(a) terá a garantia de que quando os dados/resultados obtidos com este estudo forem publicados, não aparecerá o nome de seu (sua) filho(a), a menos que seja seu desejo ter identidade de seu (sua) filho(a) revelada.

(?) Permito a identificação da criança/ adolescente sob minha responsabilidade na publicação dos resultados da pesquisa;

(?) Não permito a identificação da criança/ adolescente sob minha responsabilidade na publicação dos resultados da pesquisa;

k) Quando os resultados forem publicados, não aparecerá o nome de seu/sua filho(a), e sim um código.

l) Se o(a) senhor(a) tiver dúvidas sobre seus direitos de seu filho(a) como participante de pesquisa, o(a) senhor(a) pode contatar também o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP/SD) do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, pelo e-mail cometica.saude@ufpr.br e/ou telefone 41 -3360-7259, das 08:30h às 11:00h

das 14:00h às 16:00h. O Comitê de Ética em Pesquisa é um órgão colegiado multidisciplinar e transdisciplinar, independente, que existe nas instituições que realizam pesquisa envolvendo seres humanos no Brasil e foi criado com o objetivo de proteger os participantes de pesquisa, em sua integridade e dignidade, e assegurar que as pesquisas sejam desenvolvidas dentro de padrões éticos (Resolução nº 466/12 Conselho Nacional de Saúde).

Eu, _____ li esse Termo de Consentimento e compreendi a natureza e o objetivo do estudo do qual concordei que meu/minha filho(a) participe. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios. Eu entendi que sou livre para interromper a participação de meu filho(a) a qualquer momento sem justificar minha decisão e sem qualquer prejuízo para mim.

Eu concordo, voluntariamente, que meu filho participe desse estudo.

Palotina, _____ de _____ de 2022.

Assinatura do Responsável Legal

Eu declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas.

Assinatura do Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE