

**CENTRO UNIVERSITÁRIO VALE DO CRICARÉ
MESTRADO PROFISSIONAL EM CIÊNCIA,
TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO**

LARISSA VALFRÉ BAIÔCCO

**A PERCEPÇÃO DOS PROFESSORES SOBRE O USO DE TECNOLOGIAS PARA
O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

SÃO MATEUS-ES

2023

LARISSA VALFRÉ BAIÔCCO

A PERCEPÇÃO DOS PROFESSORES SOBRE O USO DE TECNOLOGIAS PARA
O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Ciência, Tecnologia e Educação do Centro Universitário Vale do Cricaré, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Mestre em Ciência, Tecnologia e Educação.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Vivian Miranda Lago

SÃO MATEUS-ES

2023

Autorizada a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo na publicação

Mestrado Profissional em Ciência, Tecnologia e Educação

Centro Universitário Vale do Cricaré – São Mateus – ES

B162p

Baiôcco, Larissa Valfré.

A percepção dos professores sobre o uso de tecnologias para o ensino de ciências nos anos finais do ensino fundamental / Larissa Valfré Baiôcco – São Mateus - ES, 2023.

112 f.: il.

Dissertação (Mestrado Profissional em Ciência, Tecnologia e Educação) – Centro Universitário Vale do Cricaré, São Mateus - ES, 2023.

Orientação: Prof^a. Dr^a. Vivian Miranda Lago.

1. Ciências (Elementar) – Estudo e ensino. 2. Tecnologia educacional. 3. Metodologias de ensino. 4. Professores de ciências - Ensino fundamental. 5. Linhares - ES. I. Lago, Vivian Miranda. II. Título.

CDD: 372.357

Sidnei Fabio da Glória Lopes, bibliotecário ES-000641/O, CRB 6^a Região – MG e ES

LARISSA VALFRÉ BAIÔCCO

A PERCEPÇÃO DOS PROFESSORES SOBRE O USO DE TECNOLOGIAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* Mestrado Profissional em Ciência, Tecnologia e Educação, do Centro Universitário Vale do Cricaré (UNIVC), como requisito parcial para obtenção do título de Mestra em Ciência, Tecnologia e Educação, na área de concentração Ciência, Tecnologia e Educação.

Aprovada em 11 de dezembro de 2023.

COMISSÃO EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente



VIVIAN MIRANDA LAGO

Data: 12/12/2023 17:14:30-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr.^a Vivian Miranda Lago
Centro Universitário Vale do Cricaré (UNIVC)
Orientadora

LUANA FRIGULHA

Assinado de forma digital por

LUANA FRIGULHA

GUISSO:09877618702

GUISSO:09877618702

Dados: 2023.12.12 18:13:57 -03'00'

Dr.^a Luana Frigulha Guisso
Centro Universitário Vale do Cricaré (UNIVC)

Documento assinado digitalmente



YOLANDA APARECIDA DE CASTRO ALMEIDA VIEI

Data: 12/12/2023 17:01:20-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr.^a Yolanda Aparecida de Castro Almeida
Universidade do Estado da Bahia (UNEB)

AGRADECIMENTOS

À Deus em primeiro lugar, pela oportunidade e privilégio de cursar o Mestrado, auxiliando-me e dando-me o suporte necessário para vencer os incontáveis desafios encontrados ao longo do caminho.

À minha orientadora, Dr^a. Vivian Miranda Lago, pela paciência diante das minhas dúvidas e pelo norte que foi para vencer os desafios dessa dissertação. Chegamos lá Dr^a. Obrigado pela companhia.

Aos colegas de trabalho, de curso e demais pessoas que de alguma forma contribuíram para a realização desse divisor de águas na minha qualificação profissional.

DEDICATÓRIA

Em primeiro lugar a Deus, onipotente e onipresente em minha vida, fonte da minha força e coragem para enfrentar desafios como essa qualificação profissional que será um marco na minha vida profissional. Obrigado, Senhor!

Ao meu esposo e amada filha, pelo suporte físico e emocional nos momentos mais pesados dessa caminhada. Obrigada pelo suporte nessa luta. Sem vocês não teria conseguido.

Despertar a curiosidade, inata ao homem e vivacíssima no menino, eis o primeiro empenho do professor, num método racional. Da curiosidade nasce a atenção; da atenção a percepção e a memória inteligente.

Rui Barbosa

RESUMO

BAIÔCCO. Larissa Valfré. **A percepção dos professores sobre o uso de tecnologias para o ensino de ciências nos anos finais do ensino fundamental.** 112f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciência, Tecnologia e Educação) – Centro Universitário Vale do Cricaré, São Mateus, 2023.

Este trabalho explorou o emprego da tecnologia no desenvolvimento de metodologias para o ensino de ciências, investigando de que maneira sua utilização pode potencialmente aprimorar o processo de aprendizagem nessa disciplina. Alguns trabalhos têm destacado que o uso da tecnologia na aprendizagem de ciências, que não pode mais ser ignorado ressaltando que, se usadas corretamente, as TIC's podem melhorar o sistema educacional através de ambientes de aprendizagem enriquecidos tecnologicamente. Assim, é possível alcançar resultados positivos através de processos de ensino e aprendizagem mais criativos e motivadores. O objetivo desse trabalho foi compreender a percepção de professores de 02 (duas) escolas públicas de Linhares/ES sobre o uso das TIC's como recurso didático em sala de aula no processo de aprendizagem de ciências nos anos finais do ensino fundamental. Foi realizado um estudo de caso através de um questionário semiestruturado. Os resultados indicam que o desenvolvimento de métodos ativos de aprendizagem através da leitura, apresentação, questionamento, experimentação e discussão em sala de aula favorecem o processo de ensino e aprendizagem de ciências nos anos finais do ensino fundamental. Como produto final, apresentamos um E-book Digital, contendo informações e sugestões de atividades para auxiliar aos professores de ciências do município de Linhares/ES.

Palavras-chave: Ensino de ciências; Tecnologias da informação e comunicação; Metodologias de ensino.

ABSTRACT

BAIOCCO. Larissa Valfré. **Teachers' perception of the use of new methodologies for teaching science in the final years of elementary school.** 112f. Dissertation (Professional Master's Degree in Science, Technology and Education) – Centro Universitário Vale do Cricaré, São Mateus, 2023.

This work explored the use of technology in the development of methodologies for teaching Science, investigating how its use can potentially improve the learning process in this discipline. Some works have highlighted the use of technology in learning Science, which can no longer be ignored, highlighting that, if used correctly, ICTs can improve the educational system through technologically enriched learning environments. Thus, it is possible to achieve positive results through more creative and motivating teaching and learning processes. The objective of this work was to understand the perception of teachers from 02 (two) public schools in Linhares-ES regarding the use of ICTs as a teaching resource in the classroom in the process of learning Science in the Final Years of Elementary School. A case study was carried out using a semi-structured questionnaire. The results indicate that the development of active learning methods through reading, presentation, questioning, experimentation and discussion in the classroom favor the process of teaching and learning Science in the final years of elementary school. As a Final Product, we present a Digital E-book, containing information and suggested activities to assist science teachers in the city of Linhares/ES.

Keywords: Science Teaching; Information and communication technologies; Teaching methodologies.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - E-book desenvolvido para o estudo	51
----------------------------------------------------	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Perfil dos professores	35
Quadro 2 - Transcrição da fala dos docentes.....	36
Quadro 3 - Transcrição da fala dos docentes.....	36
Quadro 4 - Transcrição da fala dos docentes.....	38

LISTA DE SIGLAS

TIC's	Tecnologias de Informação e Comunicação
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura.
IBM	International Business Machines.
PC	Personal Computer.
DNA	ácido desoxirribonucleico.
ES	Espírito Santo.
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica.I
BGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
EMEF	Escola Municipal de Ensino Fundamental.
AEE	Atendimento Educacional Especializado.
PPP	Projeto Político Pedagógico.
SEME	Secretaria Municipal de Educação de Linhares/ES.
CEP	Comitê de Ética e Pesquisa.
SRE	Superintendência Regional de Linhares.
DT	Designação Temporária.
BNCC	Base Nacional Comum Curricular.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 OBJETIVOS DA PESQUISA	14
1.1.1 Objetivo geral	14
1.1.2 Objetivos específicos.....	14
1.2 JUSTIFICATIVA	15
2 REFERENCIAL TEÓRICO	4
2.1 CIÊNCIA E TECNOLOGIA: COMPETÊNCIAS E VANTAGENS NO USO DAS NOVAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA EDUCAÇÃO.17	
2.2 UMA ABORDAGEM NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS	22
3 METODOLOGIA	28
3.1 METODOLOGIA.....	28
3.2 O PRODUTO FINAL.....	31
3.3 A ANÁLISE DOS DADOS	32
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
4.1 UMA ANÁLISE DA PRÁTICA PEDAGÓGICA DIÁRIA DE CIÊNCIAS	34
4.2 ELABORAÇÃO DO E-BOOK	50
CONSIDERAÇÕES FINAIS	52
REFERÊNCIAS	55
APÊNDICES	60
APÊNDICE I: ROTEIRO DE ENTREVISTA PARA OS DOCENTES.....	60
APÊNDICE II: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA OS PROFESSORES	62
APÊNDICE III: PRODUTO EDUCATIVO	65
ANEXOS	105
ANEXO I: TERMO DE AUTORIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO COPARTICIPANTE	105
ANEXO II: TERMO DE AUTORIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO COPARTICIPANTE ...	106
ANEXO III: TERMO DE AUTORIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO COPARTICIPANTE ..	107
ANEXO IV: TERMO DE AUTORIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO COPARTICIPANTE ..	108
ANEXO V: PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	109

1 INTRODUÇÃO

O avanço do mundo educacional tem exigido dos professores, de todas as áreas, uma renovação de conhecimentos e habilidades de acordo com as demandas do desenvolvimento da educação do século XXI. Esses profissionais precisam ser capazes de integrar conteúdo, pedagogia e tecnologia nas práticas de aprendizagem em sala de aula.

Logo, no que concerne ao ensino de ciências, o processo pode se dar de forma tradicional, onde o professor se coloca no centro da aprendizagem com foco no conteúdo e menor desenvolvimento de habilidades e atitudes necessárias à consulta científica e, comunicando informações aos alunos, eles as recebem e memorizam.

Assim, a avaliação do conhecimento geralmente inclui apenas uma resposta certa, numa dinâmica onde o currículo é realizado através de fatos e um vasto número de palavras, incentivando uma forma expositiva de se ensinar.

Contrário a esse tipo de ensino, o professor de ciências pode optar por uma metodologia ativa e construtiva cujo objetivo é desenvolver o pensamento crítico e as habilidades de resolução de problemas, perguntando e examinando questões relevantes cujas respostas devem ser descobertas.

Nesse contexto os docentes atuam como “guias” e criam o ambiente de aprendizagem onde os alunos participam ativamente dos experimentos, interpretam e explicam os dados e negociam a compreensão das descobertas dos experimentos com associados e colegas. Ou seja, um modelo onde se dá menos ênfase à memorização de informações e mais à consulta e atividade direta por intermédio do qual os alunos desenvolvem um conhecimento e compreensão mais profundos da natureza da Ciência.

Koehler *et al.* (2007) afirmam, que a capacidade profissional do docente implica no conteúdo, na pedagogia e na tecnologia que ele possui. No caso dos professores de ciências, o uso das (TIC's)¹ no processo de ensino deve ser adaptado a estruturas pedagógicas significativas com materiais de aprendizagem que possam ajudar os alunos na aprendizagem dos conteúdos.

¹ Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's) podem ser definidas como o conjunto total de tecnologias que permitem a produção, o acesso e a propagação de informações, assim como tecnologias que permitem a comunicação entre pessoas.

Assim, uma das tarefas mais importantes do professor é preparar os alunos e equipá-los, no ensino de ciências, de acordo com o desenvolvimento da educação do século XXI, integrando nesse aspecto o conteúdo, sua didática e os recursos tecnológicos disponíveis. Daí, destacam Jones *et al.* (2013) a educação do século XXI precisa de ferramentas eficientes para a aprendizagem e o professor conhecer os fundamentos na sua utilização no ensino para mudar a prática pedagógica diária tornando sua metodologia mais eficaz que a realizada em sala de aula.

Edelson (2010) destaca que práticas de aprendizagem eficazes,² devidamente apoiadas por um suporte tecnológico que facilite a aprendizagem, contribuem para a qualidade do ensino se pautadas em estratégias que façam uso de uma linguagem compreensível, criativa e incentivem o envolvimento dos alunos, respondendo às suas necessidades.

Particularmente, no ensino de ciências, as TIC's são potencialmente eficazes, pois oferecem oportunidades para o aprendizado ativo permitindo que os alunos tenham níveis cognitivos mais altos, apoiem o aprendizado construtivo e promovam a investigação científica e a mudança conceitual.

No entanto, essa aspiração não é tão fácil como se imagina pelos obstáculos ainda existentes na prática educativa como o fato de professores, apesar de reconhecerem a importância de introduzir as TIC's no processo de aprendizagem, ainda fazem pouco uso dela em sala de aula pela insegurança no seu manuseio, por ignorarem seu potencial ou mesmo não terem conhecimento para usá-la e melhorar o processo de aprendizagem.

A carência de conhecimento e confiança dos professores no uso de TIC's em sala de aula, junto com a falta de boas ferramentas tecnológicas, faz com que haja uma tendência do seu uso apenas para pesquisa de informações na Internet ou para fins administrativos, por exemplo, em vez de ser usado como uma ferramenta de aprendizagem eficaz em sala de aula.

Assim, o processo de qualificação docente, defendido por Cullen e Guo (2020) para manuseio das TIC's, é essencial para conhecimento e uso no campo educacional e tornar o processo de ensino mais motivador e criativo, em especial no campo da ciência, apesar das diferentes perspectivas de como ela é observada.

² Abordagens educacionais que colocam o aluno no centro do processo de construção do conhecimento. Diferentemente do ensino tradicional, onde o professor é o principal transmissor de informações, nas metodologias ativas, os estudantes participam ativamente.

Fica claro que, se capazes de entender as percepções dos alunos sobre a natureza da tecnologia, eles podem ajudá-los na conscientização do seu uso e potencializar a aprendizagem. Daí, em defesa da visão sobre as possibilidades do uso das TIC's no processo de ensino de ciências que início essa pesquisa científica.

Somado a todos esses pontos anteriormente citados, é válido que se destaque também o papel importante que a didática desempenha na organização e gestão da aula de ciências, uma vez que uma aula gratificante é resultado da criatividade docente. Daí ser fundamental que os professores se apropriem da didática como elemento mediador do seu trabalho a fim de tornar o processo de ensino e aprendizagem o mais significativo possível para os alunos.

Como implicação teórica este estudo visa contribuir lançando luz sobre tecnologias de ensino e aprendizagem de ciências no uso de jogos, aplicativos da internet, pesquisas em sites e técnicas multimídia disponíveis. De modo a implicação prática intenta-se aqui auxiliar os docentes de ciências no desenvolvimento de metodologias mais criativas que fortaleçam o processo de aprendizagem dos alunos.

Dessa forma, levantou-se o seguinte questionamento para esse estudo: qual a percepção dos professores sobre o uso das TIC's como recurso didático em sala de aula no aprendizado de ciências?

1.1 OBJETIVOS DA PESQUISA

1.1.1 Objetivo geral

Compreender a percepção dos professores de 02 (duas) escolas públicas municipais de Linhares/ES sobre o uso das TIC's como recurso didático em sala de aula no processo de aprendizagem de ciências nos anos finais do ensino fundamental.

1.1.2 Objetivos específicos

- ✓ Verificar o uso de TIC's no ensino de ciências em duas escolas públicas municipais de Linhares/ES;
- ✓ Destacar o uso das tecnologias no ensino de ciências pautados em métodos alternativos de aprendizagem através da leitura, apresentação,

- questionamento, experimentação e discussão nas escolas;
- ✓ Comparar os efeitos da pandemia da Covid-19 no ensino de ciências de duas escolas públicas municipais de Linhares/ES e o uso das TIC's para mitigá-los;
 - ✓ Verificar a interação dos docentes de ciências em usar as TIC's na prática diária durante a Pandemia;
 - ✓ Elaborar um *e-book*, em formato digital, com ações e orientações pedagógicas voltadas para os docentes de ciências, com o intuito de auxiliar no desenvolvimento das aulas teóricas e práticas, para construção de uma prática de ensino criativa e eficaz dessa disciplina.

1.2 JUSTIFICATIVA

Este estudo acerca da visão dos professores de duas escolas públicas municipais de Linhares/ES sobre o uso de metodologias de ensino de ciências torna-se relevante por trazer à luz da discussão sobre o uso das TIC's na prática docente e seu uso como recurso na aprendizagem significativa.

Assim ele se justifica por investigar as percepções do uso da tecnologia como recurso didático em sala de aula no processo de aprendizagem de ciências, desde que planejado de forma eficaz, tanto em relação à didática quanto ao processo de aprendizagem.

Há de ressaltar a importância da atualização tecnológica constante dos professores de ciências, de forma a evoluir junto com a prática pedagógica diária em sala de aula, levando a um repensar de novas formas de ensino e despertando outras formas de aprendizagem. Na atualidade, os alunos preferem usar a tecnologia no seu aprendizado pela maior rapidez e fácil acesso ao conhecimento além deste recurso proporcionar interatividade.

Este trabalho desenvolveu em seu referencial teórico, uma revisão dos temas que irão compor o capítulo 2 deste estudo, detalhando sobre a ponte entre a ciência e a tecnologia, relacionando às competências e vantagens no uso das TIC's na educação. Soma-se a isso uma abordagem que foi feita sobre o ensino e aprendizagem de ciências.

No capítulo 3 foram trazidos os detalhes a metodologia utilizada neste estudo que se pautou numa revisão bibliográfica de cunho qualitativo que culminou em um estudo de caso exploratório com 10 (dez) professores de ciências do ensino

fundamental do 6º ao 9º ano de duas escolas públicas municipais de Linhares/ES com o objetivo de levantar informações sobre as formas de se fortalecer o ensino dessa disciplina através do uso das TIC's na prática pedagógica diária.

No capítulo 4, foram desenvolvidos os resultados e discussões da pesquisa realizada relativa à percepção dos professores sobre o uso de tecnologias para o ensino de ciências nos anos finais do ensino fundamental, assim como as perspectivas docentes desse processo na prática pedagógica diária, obtidas nas entrevistas da pesquisa.

O capítulo 5 versará sobre o produto educacional, detalhando seus objetivos, justificativa, metodologia e público a que se destinou.

E, por fim as considerações finais que revelaram os desafios, peculiaridades e avanços que permearam o uso das TIC's no ensino de ciências como ferramenta para desenvolver o interesse e a motivação dos alunos, assim como quais mudanças nas práticas pedagógicas do ensino dessa disciplina podem ser implementadas no contexto escolar.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CIÊNCIA E TECNOLOGIA: COMPETÊNCIAS E VANTAGENS NO USO DAS NOVAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA EDUCAÇÃO

No Relatório da Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO, 2005), denominado “*Toward knowledge societies*” (Rumo às sociedades do conhecimento) consta que, existem várias formas de conhecimento e cultura que fazem parte da construção de qualquer sociedade, incluindo aquelas fortemente influenciadas pelo progresso científico e pela tecnologia moderna.

A sociedade moderna está passando por uma revolução tecnológica que está transformando os aspectos de nossas vidas, incluindo a educação. Não é possível ignorar essa mudança, e é válido aplicar a tecnologia na área educacional para melhorar o ensino, torná-lo mais acessível e preparar os alunos para um mundo cada vez mais digital. A tecnologia pode proporcionar recursos de aprendizado inovadores, acesso a informações globais e personalização do ensino, entre outras vantagens. No entanto, é importante utilizá-la de forma equilibrada e cuidadosa, considerando também os desafios e preocupações associados à tecnologia na educação.

Nesse sentido Castell (2007) já “previa” que na “*Sociedade do Conhecimento*” o processo de comunicação era uma via sem volta pois, se tratava do fato de que a comunicação é baseada em interação digitalizada, cruzada e comunicação binária. Além disso, concentra-se na Internet e nas redes, por isso ainda é espontânea, desorganizada e diversificada em termos de objetivos e adesão, dizia o autor.

É perceptível que a informática representa a totalidade das técnicas com as quais se estreitam, são registradas, selecionadas e modificadas diversas informações de forma automática e em muito pouco tempo, inclusive na educação.

Em um breve percurso das evoluções sofridas pela era digital, é possível ver os avanços destes recursos em 1981, a *International Business Machines (IBM) Corporation* criou o *Personal Computer (PC)*, o primeiro microcomputador produzido em massa, trabalhando com programas (software) que constituem sua inteligência ativa. Os programas de edição de texto eram usados para escrever e corrigir os textos e graças aos programas gráficos foi possível desenhar na tela, colocar fotos e textos na página, retocar imagens e assim por diante. Patrice Flichy, em seu livro

que retrata a modelagem e o impacto das novas tecnologias de comunicação, afirma que no campo da comunicação, as combinações de técnicas remontam aos primórdios desses instrumentos (FLICHY, 1999).

Jen et al. (2016) explicam que a evolução e o desenvolvimento de dispositivos midiáticos específicos foram muito importantes no passado e é para o presente e o futuro do processo educacional, sendo um meio de educação moderno, eficaz na organização do ensino. A instrução assistida por computador, por exemplo, é um método de agilizar a aprendizagem e o ensino em várias disciplinas educacionais, incluindo ciências.

As TIC's vem fazendo mudanças dinâmicas na sociedade influenciando em todos os aspectos da nossa vida com impactos cada vez mais sentidos ao nível das escolas por proporcionar tanto a alunos como aos professores mais oportunidades na adaptação da aprendizagem e ensino às necessidades individuais para aumentar o acesso e melhorar a relevância e qualidade da educação nas conexões entre o computador e a internet para fins de aprendizagem (ANGELI et al., 2016).

Sivakumar e Singaravelu (2017) definem a tecnologia como uma ferramenta ou técnica para ampliar a capacidade humana. Nesse sentido, as TIC's ampliam nossa capacidade humana de perceber, compreender e comunicar.

O telefone celular nos permite falar de onde estivermos com outras pessoas a milhares de quilômetros de distância; a televisão nos permite ver o que está acontecendo do outro lado do planeta quase como acontece; e a Web suporta o acesso imediato e a troca de informações, opiniões e interesses compartilhados. No campo da educação formal, as TICs são cada vez mais implantadas como ferramentas para ampliar a capacidade de percepção, compreensão e comunicação do aprendiz, como visto no aumento de programas de aprendizagem online e no uso do computador e da internet como ferramenta de apoio à aprendizagem em sala de aula (SIVAKUMAR e SINGARAVELU, 2017, p.3).

Para Sivakumar e Singaravelu (2017), apesar das universidades sempre terem sido líderes em engenharia da Internet e sistemas de computador interoperáveis para conectar pesquisadores para e-mail e troca de dados, o uso de TICs para educação e treinamento ficou atrás de outros setores da sociedade e só começou quando o acesso a essas ferramentas, assim como as bandas largas de internet se tornaram mais disponíveis para os alunos.

No entanto Jang e Chang (2016) ressaltam um papel importante na aplicação das técnicas de informação e comunicação é ter professores que tenham as competências necessárias nesta área. Para os autores, a falta geral de habilidades

de informática dos professores é a maior barreira para a disseminação do aprendizado baseado em TIC's nas escolas. Em sua pesquisa os autores perceberam que o ensino, a pesquisa e a administração têm sido muito mais afetados pela revolução da informação do que as escolas primárias e secundárias, por exemplo.

Dentro desse processo de qualificação necessário à instrução do docente para utilização das TIC's, a instrução assistida por computador ou tecnologia de inserção, por exemplo, é um método muito prejudicado pela falta de habilidade do professor, pois tem o objetivo de potencializar os princípios de modelagem e análise da atividade de treinamento cibernético no uso de TIC's, característico da sociedade contemporânea (JANG e CHANG, 2016).

Outro ponto destacado por Cerghit (2006) é a cibernética³ que estuda a informação sob três aspectos: sintaxe, como forma de representar os números, tamanhos, sons, imagens e assim por diante; semântica, em termos de significado para quem recebe; e a pragmática, ou seja, em relação à utilidade. Logo, a qualificação docente sempre foi essencial para fazer a ponte entre as várias experiências de ensino que utilizam hardware (computador) como suporte técnico e software-como suporte informacional.

Neste sentido, para otimizar o processo de aprendizagem, os programas de instrução foram dotados desde animações e sequências de instrução até os chamados "estímulos" (indicações, apreciações, orientações e incentivos) com o papel de estimular a motivação da instrução, imaginação, criatividade, foco da atenção, estímulo da associação de informações, ativação dos alunos/alunos, ajuste de sua atividade, teste de memória e assim por diante (CERGHIT, 2006).

Na mediação docente é possível, por exemplo, que os alunos alcancem o aprendizado através de programas com mídias avançadas que destacam a descoberta do ácido desoxirribonucleico (DNA) - a macromolécula da vida - combinando o aprendizado dedutivo por experimento com a descoberta através do aprendizado por simulação e modelagem eletrônica, software educacional multimídia e internet. Esse aprendizado eletrônico através de lousa eletrônica, laptop e projetor é realizado a partir da concepção das informações relacionadas pelo professor,

³ É o estudo interdisciplinar da estrutura dos sistemas reguladores, suas estruturas, restrições e possibilidades. Norbert Wiener definiu a cibernética em 1948 como "o estudo científico do controle e comunicação no animal e na máquina". Em outras palavras, é o estudo científico de como humanos, animais e máquinas controlam e se comunicam

durante uma atividade frontal, sendo utilizado um software de apresentação interativa de informações científicas (IANCU, 2015).

Para Petruta (2009) as vantagens da utilização deste meio didático em relação ao uso exclusivo do computador consistem na possibilidade de escrever ou desenhar nesta lousa, com auxílio do conjunto de lápis especial e fazer algumas anotações, comentários, anotações, inclusive no documento acessado via marcadores, seja pelo professor ou pelos alunos.

Iancu (2015) segue explicando que o processo de redescoberta com esse recurso é facilitado pela modelagem eletrônica e animada dos quatro tipos de nucleotídeos, com adenina, timina, guanina, citosina usando a instrução da janela de exibição, por um esforço individual de cada aluno. A modelagem com animação de uma cadeia de nucleotídeos de DNA representa a modelagem da estrutura primária do DNA, atividade dos alunos, sendo também uma atividade individual.

Ainda com este recurso pode ser utilizada a aprendizagem por analogia e ou comparações como por exemplo nas aulas de replicação de DNA, onde os alunos podem utilizar uma cópia de DNA interativo. A replicação do DNA é estudada pelos alunos com base no modelo semiconservativo de síntese do DNA, alunos atuando em controles eletrônicos com informações relacionadas do software educacional (IANCU, 2015).

Esse exemplo reflete a opinião de Rosenberg e Koehler (2015) por defenderem que a abordagem correlativa das competências-chave em ciência e tecnologia aplicadas no ensino de Biologia e das habilidades-chave, no uso de novas TIC's, deve possibilitar a construção e funcionalidade do computador na analogia a vários exemplos dos mais variados tópicos das disciplinas abordadas pelo currículo escolar, concorrendo assim para a potencialização do processo de aprendizagem.

Porém, alerta Abbitt (2011), para evitar a desumanização do ato didático e estimular a comunicação dos alunos/alunos, é necessário organizar atividades sociocêntricas. Além disso, o autor lembra que é preciso alternar as atividades de ensino com o computador com outras atividades, onde se aplicam as técnicas específicas do estudo nas várias disciplinas de ensino como biologia, ciências naturais, etc. e usar os equipamentos, instrumentos e utensílios de laboratório específico para que possam atingir os objetivos psicomotores dos currículos atuais.

Iancu (2015) lembra, como desvantagens do uso das TIC's a diminuição dos

objetivos psicomotores específicos da biologia, isolamento físico de colegas, professores, e a desumanização do processo educacional, reduzindo-se consideravelmente a comunicação paraverbal e o fim do comportamento não verbal.

Nesse sentido é possível implementar sugestões metodológicas de desenvolvimento, como atividades sociocêntricas organizadas para estimular a comunicação entre professor/alunos; a alternância das atividades de treinamento por computador com outras atividades por meio de técnicas específicas para aplicar o estudo de várias disciplinas biológicas, utilizando equipamentos, utensílios e instrumentos específicos de laboratório para que possa ser alcançados os objetivos psicomotores estabelecidos pela escola e programas de biologia (IANCU, 2015).

Por fim, Subramaniam (2016) lembra que as novas tecnologias são uma perspectiva no ensino das ciências biológicas, transformando através da tecnologia multimídia a forma de comunicação entre os seres humanos, entre outros, simplificando e melhorando a relação entre pessoas e máquinas.

Subramaniam (2016) destaca também que outra forma importante de implementação das TIC's nas disciplinas de ciências biológicas é o uso da Internet. Quando os computadores estão conectados uns aos outros é possível uma troca rápida de aplicativos, serviços e informações, independente da distância fornecendo ainda muitos serviços no processo de aprendizagem.

A rede mundial de computadores possibilita desde uma farta bibliografia de autores especializados, nacionais ou estrangeiros; simuladores de ensino de conteúdo científico; comunicação com parceiros profissionais e científicos de todo o mundo para projetos educacionais de pesquisa científica, educacional pela via digital, em qualquer lugar do mundo; participação em fóruns científicos profissionais organizados com a possibilidade de discutir um tema com usuários; e videoconferências, simpósios de vídeo, sessões de vídeo de comunicação científica na área de biologia (SUBRAMANIAM, 2016).

De acordo com os pesquisadores supracitados há diversas funções importantes para o uso das TICs no ensino de ciências como, por exemplo, transmitir novos conteúdos científicos da disciplina, possibilitar a simulação de processos, fenômenos, leis biológicas complexas, demonstração de imagens de sistemas biológicos (plantas, animais) em seu ambiente de vida que não podem ser apresentados aos alunos/alunos em sala de aula ou mesmo em palestras, laboratórios, nem mesmo no ambiente próximo à escola.

É válido destacar a importância do uso concomitante da TIC's e as atividades extracurriculares que permitam a participação direta e verbal dos alunos, contribuindo dessa forma para os objetivos cognitivos e afetivos da aprendizagem biológica e ainda a para avaliação dos alunos.

2.2 UMA ABORDAGEM NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS

O ensino de ciências tradicional é uma abordagem passiva, onde os alunos recebem informações de forma mais direta, com foco no conteúdo, avaliações em forma de provas e o professor desempenhando um papel central na transmissão do conhecimento. Em contraste, afirma Hermann (2013), o ensino de ciências ativo é mais participativo, encorajando os alunos a explorar, investigar e questionar ativamente os conceitos científicos por meio de experimentação e resolução de problemas.

No caso das avaliações, explica Iancu (2015), elas frequentemente envolvem atividades práticas e projetos, e o professor atua como um facilitador do aprendizado, orientando os alunos em suas investigações. Ambas as abordagens têm suas vantagens e desvantagens, e muitos educadores procuram integrar elementos de ambas para oferecer uma experiência de aprendizado mais rica e envolvente em ciências.

Perkins et al. (2015) explicam que os alunos têm atitudes, crenças e expectativas sobre o aprendizado de ciências que podem afetar a maneira como eles se comportam e aprendem durante as aulas de física. Assim, os resultados reais dependem principalmente do que realmente está acontecendo nas salas de aula.

Assim, lembram Roth e Roychoudhury (2013), se o conhecimento científico for apresentado como fatos comprovados e a verdade absoluta dada através dos textos e palestras, os alunos perceberão a Ciência como o corpo estático de conhecimento que se baseia em métodos bem definidos.

Para os alunos, esse tipo de conhecimento, chamado de tradicional, consiste na estrutura de informações memorizadas. Por outro lado, os alunos, que participam ativamente nos processos científicos, conseguem constatar que o conhecimento científico se baseia nos experimentos dos quais os dados são obtidos e que as teorias não são absolutas. Nesse contexto, seu conhecimento consiste em aprender

métodos experimentais, normas e práticas de comunidades científicas na medida em que os fatos conhecidos e as teorias vigentes estejam dentro de seu domínio (SHORT e HAWLEY, 2015).

Essas duas orientações do conhecimento científico no ensino correspondem aproximadamente às duas diferentes abordagens de ensino. No processo de ensino que coloca o professor no centro, a aprendizagem é focada no conteúdo com menor desenvolvimento de habilidades e atitudes necessárias à investigação científica. O professor comunica as informações aos alunos que as recebem e memorizam. A avaliação do conhecimento geralmente inclui apenas uma resposta certa. O currículo é realizado através de muitos fatos e um vasto número de palavras, o que incentiva o ensino do tipo expositivo (BORGERDING e DAGISTAN, 2018).

Assim, destaca Soloway et al. (2014), a aprendizagem das ciências naturais deve ser ativa e construtiva. O objetivo é desenvolver o pensamento crítico e as habilidades de resolução de problemas, perguntando e examinando questões relevantes cujas respostas devem ser descobertas. Os professores atuam como guias e criam o ambiente de aprendizagem onde os alunos participam ativamente dos experimentos, interpretam e explicam os dados e negociam a compreensão das descobertas dos experimentos com associados e colegas.

Neste modelo, o professor dá menos ênfase à memorização de informações, enquanto a forte ênfase é colocada na consulta e na atividade direta por meio das quais os alunos desenvolvem um conhecimento e compreensão mais profundos da natureza da Ciência (GLAZE et al., 2015).

Nas escolas de Ensino Médio, por exemplo, onde é aplicado o currículo típico, os alunos não têm muitas oportunidades de participar das atividades baseadas em consultas e não estão imersos no ambiente de aprendizagem adequado que os inclua em discussões científicas e onde possam ser capazes de explicar e defender seus pontos de vista (LEONARDO e CHANDLER, 2013).

Os métodos ativos de ensino e aprendizagem estão sujeitos a uma série de discussões sobre educação, tanto a nível nacional como internacional. Estudos recentes de aprendizagem reconhecem uma série de abordagens diferentes que enfatizam a atividade do aluno (BORGERDING e DAGISTAN, 2018).

Há décadas que na psicologia moderna da aprendizagem, muitos conceitos, como aprendizagem autêntica, aprendizagem autodirigida, aprendizagem autorregulada, aprendizagem independente, aprendizagem autônoma, resolução de

problemas e aprendizagem ativa, todos têm o mesmo propósito, mesmo que se originem de diferentes teorias estruturas (GRIMMETT, 1994). Todos eles têm uma coisa em comum: o aluno é um participante ativo no processo de aprendizagem que se manifestam em estratégias de aprendizagem individuais e cooperativas, pois promover a aprendizagem ativa nas salas de aula tem um efeito significativo no papel do professor (STERN e HUBER, 1997).

Estudos de aprendizagem ativa descobriram um novo papel pedagógico dos professores que queriam incentivar seus alunos a se tornarem construtores ativos de conhecimento. Eles se tornaram mediadores e a maior responsabilidade foi dada aos próprios estudantes e tinham uma abordagem mais democrática: negociavam com seus alunos seus objetivos, métodos e controle de aprendizagem (DORI e HERSCOVITZ, 2015).

Ao longo das últimas décadas, investigadores e instrutores de todo o mundo vem tentando promover a aprendizagem ativa através de cursos acadêmicos, até mesmo porque o processo de introdução de inovações no ensino, baseado na aquisição de abordagens de ensino ativas, é longo e complexo e em muitas áreas de ensino é difícil introduzir inovações, apesar do fato óbvio de que poderia ser favorável e útil. Soma-se a isso as muitas evidências apoiam a teoria de que a aprendizagem ativa traz maior compreensão conceitual quando comparada a outros alunos que frequentaram os mesmos cursos onde a abordagem tradicional foi utilizada (LEDERMAN e LEDERMAN, 2014).

Em um grande estudo realizado com uma amostra de 6.500 alunos que usaram o método ativo de aprendizagem ficou estabelecido que eles melhoraram significativamente sua compreensão conceitual da mecânica quando comparados aos alunos que usaram métodos tradicionais de aprendizagem (HAKE, 2008).

Para Kuhn (2012), quando se trata de aprendizagem ativa, o trabalho em equipe em pequenos grupos desempenha um papel significativo no ensino e o uso de exercícios na resolução de problemas orienta os alunos a prestarem atenção à sua própria opinião e estratégias de resolução. Assim, o conhecimento recém-desenvolvido é organizado, analisado, aplicado e avaliado através de diferentes processos de pensamento.

Em vários casos, os alunos acabam oferecendo suas soluções e cada uma delas tem suas vantagens e desvantagens, pois a incerteza é uma parte iminente do pensamento de ordem superior que requer certo nível de independência, julgamento

e decisão. Daí a maioria dos professores ter tendência a aderir à abordagem de ensino tradicional, segundo a qual a principal função do instrutor é comunicar o conhecimento, desconsiderando o outro componente importante: as expectativas dos alunos em relação à aprendizagem (SCHARMANN e BUTLER, 2015).

Porém, em muitos casos, os alunos preferem o estilo de aprendizagem que lhes permite participar passivamente nas aulas, onde o instrutor apresenta claramente o material didático e resolve todos os problemas que devem fazer parte do exame final. Os alunos, assim como os professores, que estão acostumados com o aprendizado tradicional não querem se adaptar ao novo ambiente de aprendizagem. Portanto, os docentes que desejam aplicar os novos métodos ficam muitas vezes frustrados com as respostas de seus alunos (HERMAN, 2013).

A variedade de métodos de ensino e currículos foi desenvolvida para atender a todos os aspectos dos cursos padrão de ciências, baseados em sua maioria na abordagem construtivista que enfatiza o papel ativo do aluno, sua interação com o meio ambiente e a interpretação das informações relativas às suas experiências anteriores. O princípio do design para a criação de um ambiente de aprendizagem construtivista inclui a atribuição de tarefas de tipo aberto, autênticas e desafiadoras, permitindo aos alunos cooperar com os seus colegas e oferecer níveis adequados de atividade (ŠORGO et al., 2014).

Nesse caso, lembra Nehm et al. (2009), os programas de ciências que incluem problemas alternativos e trabalho em equipe são a aprendizagem baseada em problemas e resolução de problemas em grupo cooperativo, além de outras estratégias de ensino que utilizam o trabalho em equipe e a aprendizagem cooperativa em sala de aula.

Outra abordagem construtivista é baseada em instruções para o uso de ciclos de aprendizagem dividido em três fases: a exploração, a introdução do conceito e a aplicação do conceito. Ambas as abordagens têm um período inicial de “pesquisa” durante o qual os alunos participam através de suas próprias atividades antes que o conceito seja formalmente introduzido. Existem alguns currículos de ensino de laboratórios de física que incorporam esse aspecto das pesquisas iniciais, como ciências por investigação e ambientes de aprendizagem de ciências investigativas (NEWMAN et al., 2014).

Dentro desse ambiente de aprendizagem, o uso das TIC's no ensino surge muitas vezes atua como um método útil para melhorar o interesse dos alunos. Esta

conclusão se pauta na influência positiva da tecnologia na melhoria do interesse e motivação dos alunos durante as aulas, bem como outros resultados de aprendizagem (LEE et al., 2009).

A tecnologia pode melhorar o interesse dos alunos, relacionando-os com fenômenos reais, o que resulta na promoção do sentimento de autenticidade, oferece uma abordagem simples à fonte de informação e, ao mesmo tempo, oferece formas alternativas de aprendizagem atrativa e motivadora. Contudo, é importante ressaltar que o próprio ato de inclusão das TIC's no processo de ensino do currículo deixa de ser interessante para muitos professores pela falta de qualificação em manuseá-las (SWARAT et al., 2010).

Assim, ressaltam Swarat et al. (2012), enquanto se discutem quais materiais devem ser incluídos no currículo, o uso das TIC's ainda permanece obscuro para muitos docentes. Além disso, ainda existe uma forte ênfase no desenvolvimento de objetivos como, por exemplo, resolver outros problemas importantes e a forma de conduzir projetos que resultem dos interesses pessoais dos alunos, dentro do processo de ensino, a fim de aumentar o envolvimento e a participação deles.

Enquanto isso, não se discute o suficiente sobre a forma, a sequência e as estruturas das atividades através das quais esses objetivos devem ser integrados ao currículo. Em outras palavras, parece que a atividade dos estudantes em si não é uma grande preocupação nesses esforços. No entanto, acreditamos que a única coisa que falta é uma compreensão profunda dos efeitos que estas formas específicas de agir têm nos resultados de aprendizagem cognitiva e afetiva dos alunos (SHORT e HAWLEY, 2015).

Nesse sentido, um estudo foi realizado e questionou as diferentes fases e atividades que influenciam no interesse dos alunos, destacando que mais esforços semelhantes são necessários para descobrir quais atividades são consideradas mais interessantes para os alunos, o que torna eficaz uma sequência de atividades, quais são adequadas para diferentes materiais didáticos e objetivos de aprendizagem e quais são as prioridades para os diferentes grupos-alvo dos alunos (PALMER 2009).

Logo, esse capítulo vem levantar algumas comparações sobre o ensino dito tradicional de ciências e o ativo, e como o sistema educacional escolar, que está diretamente incluído no ensino, pode influenciar fortemente as mudanças nas atitudes dos alunos em relação a ciências.

Assim, guiados por este pensamento, é possível observar duas linhas didática

de aprendizagem ativa centrada no aluno: aprender através da leitura, apresentação e questionamento, aprendendo através da experimentação e discussão e explorando a atitude dos alunos em relação aos alunos experientes como forma de aprendizagem ativa e a aprendizagem direcionada para o método tradicional de aprendizagem de ciências pautado em fatos científicos, teorias e as relações entre eles por meio de instrução direta do professor.

Fato é que a pedagogia contemporânea requer uma transição para uma melhor abordagem de aprendizagem, e isso é aprendizagem ativa, um termo amplo e comumente usado geralmente definido como "qualquer método instrucional que envolva os alunos no processo de aprendizagem". A base teórica da aprendizagem ativa é o construtivismo, que postula que as pessoas constroem conhecimento agindo sobre o mundo ao seu redor e refletindo sobre suas ações e experiências; isto é, o conhecimento de um objeto é inseparável das pessoas ou sujeitos que estudam o objeto ou o processam (SWANSON et al., 2019).

Esse tipo é, portanto, mais centrada no aluno e requer mais atividades físicas por parte do aluno. Estudos têm recomendado que, em vez de receber e interpretar passivamente informações, os alunos devem se envolver ativamente agindo sobre objetos para obter conhecimento dos objetos, ou seja, a abordagem de aprendizagem ativa (REZAEI, 2022).

As recomendações para esse tipo de aprendizagem, tanto por parte de professores como de alunos, têm sido reforçadas pelo envolvimento com o conteúdo do currículo, a promoção da retenção e do domínio do conteúdo como alguns benefícios da aprendizagem ativa para os alunos. Por exemplo, a discussão em grupo ajuda os alunos a adquirir habilidades essenciais para suas carreiras futuras; melhora as habilidades de comunicação dos alunos (CLINTON e KELLY, 2020).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) contempla o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's) no ensino de ciências. As TIC's são consideradas ferramentas que podem contribuir para a promoção de práticas pedagógicas inovadoras, ampliando as possibilidades de aprendizagem e desenvolvimento de competências pelos estudantes, de acordo com as diretrizes estabelecidas pela BNCC no contexto educacional brasileiro.

3 METODOLOGIA

Esse estudo se pauta numa pesquisa qualitativa, de cunho exploratório, que culminará em um estudo de caso. O cunho qualitativo caracteriza-se por ser, na visão de Yin (2016) multifacetada e marcada por diferentes orientações e metodologias, que permitem realizar uma investigação científica aprofundada de vários temas relacionados à realidade singular ou a múltiplas realidades, capturando o significado de fenômenos subjetivos na perspectiva dos participantes do estudo, para serem discutidos dentro do campo do uso de metodologias no ensino de ciências.

Uma das principais características que definem a pesquisa qualitativa é estudar o significado da vida das pessoas nas condições do cotidiano. Assim o pesquisador poderá obter um panorama aprofundado do contexto em estudo, da interação da vida cotidiana das pessoas, grupos, comunidades e/ou organizações - uma abordagem naturalista que busca entender fenômenos dentro de seus próprios contextos específicos da “vida real” (YIN, 2016).

Quanto ao estudo de caso descritivo, uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo em profundidade e em seu contexto de vida real, quando os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente evidentes, ajuda a coletar, apresentar e analisar os dados corretamente (YIN, 2016).

Concomitantemente colaborará ainda para responder ao objetivo deste estudo que analisa de que forma a implementação de tecnologias auxiliam no ensino, como jogos, aplicativos da internet, pesquisas em sites e técnicas multimídia disponíveis podem ser usadas para fortalecimento da prática diária do ensino de ciências.

Em detalhes, a metodologia empregada nesta pesquisa foi desenvolvida obedecendo ao seguinte percurso: análise bibliográfica, entrevistas e posterior análise de dados.

3.1 AMBIENTE DA PESQUISA E COLABORADORES

O estudo foi realizado na Rede Municipal do Município de Linhares/ES que é composta por 79 escolas de ensino fundamental, com uma taxa de escolarização, de 06 a 14 anos, de 97,7% e um IDEB nos anos iniciais do ensino fundamental (em

2019) de 5,7e nos anos finais de 4,8 (IBGE, 2021).

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) estima para a cidade de Linhares/ES uma população de 179.755 pessoas cuja densidade demográfica atinge 40,33 hab/km². Possui uma renda per capita de R\$: 35.738,53 (IBGE, 2019), grande parte em decorrência das explorações do petróleo em alto mar, na camada pré-sal.⁴

A escola A possui como mantenedora a Prefeitura Municipal de Linhares e oferece a Educação Básica na etapa do ensino fundamental, com turmas do 1º ao 9º ano, nos turnos matutino e vespertino.

Atualmente, possui 36 professores que se distribuem para atender aos 545 alunos matriculados nas 23 turmas distribuídas nos dois turnos (Matutino e Vespertino). Somam-se a esses mais 21 auxiliares, tradutores de libras e monitores que atendem nas 14 salas de aula que funcionam atendendo o ensino fundamental do 1º ao 9º ano.

Em sua estrutura a escola possui sala de Direção, de professores, sala de Atendimento Educacional Especializado (AEE) para atender aos alunos público alvo da educação especial, secretaria, refeitório para atendimento dos alunos, pátio coberto e acesso à internet.

A escola B, também tem como mantenedora a Prefeitura de Linhares, possui em sua estrutura 19 salas de aula que comportam seus 835 alunos, distribuídos no ensino fundamental I e II, em 35 turmas divididas nos dois turnos de funcionamento (matutino e vespertino).

O corpo docente é composto por 56 professores, 13 auxiliares e tradutores de libras que atuam na escola junto aos alunos. Nas instalações físicas é possível encontrar uma sala de leitura, sala de AEE, secretaria, pátio coberto e refeitório para atendimento aos alunos.

Há de ser ressaltado o fato de que, os dois Projetos Políticos Pedagógicos (PPP) das respectivas escolas buscam uma adequação do espaço físico e infraestrutura da escola para atender aos preceitos higiênicos, estéticos e de segurança dos alunos, que precisam estar em conformidade com a proposta pedagógica da escola, seja para oferecer condições de atender aos alunos

⁴ É uma área de reservas petrolíferas encontrada sob uma profunda camada de rocha salina no fundo do mar, formada há mais de 100 milhões de anos. Essas reservas são compostas por grandes acumulações de óleo leve, de excelente qualidade e com alto valor comercial.

portadores de necessidades especiais, seja para favorecer a execução dos programas de ensino e ainda oferecer a devida estrutura física para a melhor utilização de suas instalações pelos alunos.

Como colaboradores dessa pesquisa serão entrevistados 10 (dez) professores de ciências do ensino fundamental do 6º ao 9º ano. Os critérios de seleção destes docentes foram tempo mínimo de cinco (05) anos de experiência em lecionar ciências na rede pública de ensino para os anos finais do ensino fundamental.

A escolha destas escolas se deu pelo quantitativo elevado de alunos, o que as torna relevantes para essa pesquisa. As entrevistas semiestruturadas foram presenciais e utilizaram um roteiro de perguntas abertas. Foi solicitada a devida autorização da Secretaria de Educação e dos Gestores das escolas para a realização do estudo, posteriormente ao aceite da instituição foi marcada uma reunião com os gestores e docentes para apresentação do projeto.

Os docentes foram convidados a participar do estudo e responderam o instrumento de coleta de dados. Este foi constituído por um roteiro de 10 (dez) perguntas abertas (apêndice A) onde a primeira parte das questões avaliou a formação, tempo de magistério, carga horária e experiência no período da pandemia da Covid-19. A segunda parte analisou a percepção dos docentes sobre o uso da tecnologia no processo de ensino de ciências, percepção sobre a tecnologia, domínio, benefícios, desvantagens de ensino mediadas pela tecnologia na prática diária.

Há que se ressaltar que este projeto foi autorizado pela SEME (Secretaria Municipal de Educação de Linhares/ES) e pelos respectivos gestores das escolas (ANEXO III, IV, V e VI).

A pesquisa foi submetida e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP – Número do parecer: 6.181.935). Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO II) concordando a de participar do presente estudo. Ressalte-se nesse momento que todos os docentes tiveram seu anonimato preservado e que poderiam desistir a qualquer momento do estudo sem nenhum tipo de prejuízo.

O questionário teve o objetivo de levantar informações sobre as formas de implementação de metodologias de ensino de ciências para fortalecimento da aprendizagem, até as vantagens e limitações do uso dos recursos disponíveis

(jogos, aplicativos da internet, pesquisas em sites e técnicas multimídia disponíveis) na prática escolar diária. Os dados foram analisados e apresentados em tabelas, gráficos e transcrição das falas dos docentes.

3.2 O PRODUTO FINAL

O norte para a realização desse projeto veio da ideia de trazer luz sobre a implementação de tecnologias de ensino de ciências como um recurso valioso para potencialização da prática pedagógica diária dessa disciplina.

Assim, após o delineamento desse estudo e a partir dos resultados e discussões da pesquisa, objetivando colaborar com uma proposta de novas estratégias e metodologias de ensino de ciências, foi elaborado como produto educacional dessa dissertação, em formato digital, um *e-book* com ações e orientações pedagógicas voltadas para os docentes de ciências com o intuito de auxiliar no desenvolvimento de metodologias de ensino para construção de uma prática de ensino mais criativa e eficaz dessa disciplina.

Acredita-se na possibilidade de orientar os docentes a identificar maneiras de implementar a tecnologia ao ensino de ciências de forma a potencializar o processo de aprendizagem, suscitando neles o desejo de aprender. Colaborando ainda, com esse produto, para superação das principais fragilidades dos alunos e potencializar os conhecimentos percebidos na prática pedagógica do docente de ciências.

A metodologia para a elaboração do *e-book*, no formato digital, foi constituída de três fases: na primeira ocorreu a construção do conteúdo baseado nas entrevistas onde os colaboradores da pesquisa relataram suas opiniões e conceitos relativos à implementação de metodologias de ensino para fortalecer o ensino de ciências.

Na segunda parte houve a definição do *layout* do *e-book* e, por fim, na última etapa, foram descritas sugestões sobre novas estratégias e metodologia de ensino de ciências para potencializar a prática pedagógica dessa disciplina.

Posteriormente, o *e-book* será enviado à Secretaria Municipal de Educação (SEME) e Superintendência Regional de Linhares (SRE) para que possa ser disponibilizado e esteja ao alcance do público e a quem possa interessar.

3.3 A ANÁLISE DOS DADOS

Essa etapa foi dividida em duas partes onde, na primeira é apresentado os dados das entrevistas, traçando o perfil do grupo pesquisado e destacando aspectos quantitativos como idade, formação, tempo na educação e tempo na escola *lócus*. Para em seguida, serem apresentados numa análise qualitativa.

Em seguida foram apresentados os dados sobre a percepção docente obtidos a partir da coleta de informações das entrevistas cujos resultados foram avaliados por tratamento descritivo, numa análise qualitativa.

A percepção da fala dos docentes foi devidamente transcrita e analisada posteriormente em formato de texto, usando a técnica de análise de conteúdo baseado em Laurence Bardin (2011) que defende a análise de conteúdo, como uma técnica metodológica que se pode aplicar em discursos diversos e a todas as formas de comunicação, seja qual for à natureza do seu suporte.

Como produto final foi idealizado um e-book com ações e orientações pedagógicas voltadas para os docentes de ciências com o intuito de auxiliar no desenvolvimento de tecnologias no ensino utilizando jogos, aplicativos da internet, pesquisas em sites e técnicas multimídia disponíveis, para construção de uma prática de ensino mais criativa e eficaz dessa disciplina.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As TIC's são entendidas como uma ferramenta ou técnica para ampliar a capacidade humana de perceber, compreender e comunicar. Elas estão desencadeando transformações dinâmicas na sociedade e influenciando em todos os aspectos da nossa vida, especialmente no âmbito educacional.

Existem diversas oportunidades de aprendizado viabilizadas pela tecnologia, e no contexto da educação formal, as TIC's estão sendo recursos cada vez mais utilizados para proporcionar aos alunos e aos professores mais oportunidades de adaptação do ensino e da aprendizagem às necessidades individuais, contribuindo para o acesso, relevância e qualidade da educação.

Jang e Chang (2016) definem a tecnologia educacional como a integração de processos e ferramentas voltadas para atender às necessidades e desafios educacionais, com ênfase na aplicação das ferramentas mais contemporâneas, como os computadores e suas tecnologias. Nesse sentido, os autores afirmam que a tecnologia educacional é compreendida por dois componentes: os processos, que englobam as atividades de aprendizagem necessárias para alcançar um objetivo educacional, e os recursos, que visam aprimorar o processo de aprendizagem.

Nesse sentido, Jimoyiannis (2010) lembra que existem recursos de tecnologia educacional com igual ênfase em todas as quatro categorias de tecnologia instrucional utilizadas nas aulas de ciências: tecnologia clássica, tecnologia moderna, tecnologia informática e tecnologia laboratorial. Assim, pode-se dizer que as TIC's desempenham uma função de mediadoras entre a investigação, as explorações teóricas e os problemas do mundo real.

Iancu (2015) descreve a estreita relação entre ciência e tecnologia nas últimas duas décadas, incentivando pesquisas que reconfiguram o ensino da disciplina. Essas pesquisas introduzem novas áreas e exploram os impactos das tecnologias emergentes na educação. Segundo o autor, embora a prática do ensino de ciências ainda seja, em grande parte, tradicional nas últimas décadas, assim como em outras áreas curriculares, os avanços tecnológicos têm influenciado significativamente a abordagem educacional nessa disciplina.

Neste contexto, a tecnologia deve ser incorporada ao ensino e aprendizagem de ciências, visando a transformação da educação num ambiente tecnologicamente enriquecida com práticas tecnológicas interessantes e interativas que assegurem a

participação ativa dos alunos, podendo influenciar positivamente a atitude deles em relação às aulas. A integração da tecnologia ao processo de aprendizagem significa integrar a tecnologia ao conhecimento do conteúdo pedagógico no processo de ensino-aprendizagem (YILDIRIM, 2018).

Em consonância com o tema Jowallah (2008) aponta a importância do uso da tecnologia na educação, afirmando que a aprendizagem baseada em TIC's pode ser eficaz na melhoria do envolvimento dos alunos nos cursos, garantindo seu progresso como alunos ativos e ampliando sua independência e interação social.

A utilização da tecnologia em ambientes de aprendizagem proporciona diversas oportunidades de conhecimento aos alunos, ao mesmo tempo que suscita o interesse, colocando-os no cerne do processo de aprendizado e elevando os níveis de motivação (Yildirim, 2018).

Sendo assim, esse estudo buscou conhecer e explorar a temática sobre a forma dos docentes utilizarem a TIC's no ensino de ciências nos anos finais do ensino fundamental.

Ao longo da construção desta pesquisa percebeu-se a importância da atualização tecnológica dos professores de ciências para que, junto com a prática pedagógica, possam evoluir na utilização dos recursos disponíveis dentro da sua metodologia levando a um repensar de novas formas de ensino e despertando outras formas de aprendizagem.

4.1 UMA ANÁLISE DA PRÁTICA PEDAGÓGICA DE CIÊNCIAS

Docentes de ciências das escolas A e B, e sujeitos dessa pesquisa, expressaram neste estudo sua percepção sobre o uso das TIC's como recurso didático em sala de aula no processo de aprendizagem de ciências nos anos finais do ensino fundamental; a interação professor-aluno proporcionada pelas TIC's na prática pedagógica diária; vantagens e limitações do uso desses recursos no ensino e aprendizagem de ciências; e a potencialidade das TIC's como recurso didático no ensino de ciências.

Foi possível conhecer o perfil dos 10 (dez) professores de ciências do ensino fundamental do 6º ao 9º ano das escolas lócus dessa pesquisa.

Em relação ao regime de trabalho dos professores foi observado que 90% são concursados e 10% trabalham em regime de designação temporária (DT). Quanto à

formação, todos possuem curso superior específico ou Licenciatura em Pedagogia e a especialização necessária para trabalhar na área de ciências, uma exigência da Secretaria Municipal de Educação.

Há que se ressaltar o fato de que, ainda que todos os docentes tenham experiência no exercício da docência, apenas 80% deles teve a possibilidade de atuar integralmente em um sistema de Ensino Remoto como ocorreu na Pandemia da Covid-19, o que causou um forte impacto na sua prática pedagógica diária.

A pesquisa permitiu que os docentes se identificassem e apresentassem um breve currículo, possibilitando, desta forma, a elaboração de um perfil quanto à sua formação acadêmica (Quadro 01). De acordo com os objetivos deste trabalho, os professores também manifestaram suas opiniões sobre as oportunidades oferecidas pela tecnologia para fortalecer o ensino de ciências através de métodos mais ativos de aprendizagem, incluindo pesquisa, leitura, questionamento, experimentação e discussão.

Quadro. 01. Perfil dos professores

Professor	Tempo de serviço	Formação	Capacitação em TIC's nos últimos 03 anos
1	11 anos	Licenciatura em Ciências Biológicas	Não
2	09 anos	Licenciatura em Ciências Biológicas	Não
3	08 anos	Licenciatura em Ciências Biológicas	Não
4	07 anos	Licenciatura em Ciências Biológicas	Não
5	12 anos	Licenciatura em Ciências Biológicas	Não
6	09 anos	Licenciatura em Ciências Biológicas	Não
7	10 anos	Licenciatura em Ciências Biológicas	Não
8	08 anos	Licenciatura em Ciências Biológicas	Não
9	09 anos	Licenciatura em Ciências Biológicas	Não
10	11 anos	Licenciatura em Ciências Biológicas	Não

Fonte: a autora.

É possível perceber que os cinco professores da escola A apresentam de 07 a 12 anos de docência na área de ciências. Já os professores pertencentes à escola B possuem o tempo de docência entre 08 e 11 anos.

Outro dado observado através da pesquisa foi o gênero destes docentes a escola A apresentou 05 professoras enquanto a escola B apresentou 01 professor e 04 professoras. Esses dados estão em consonância com os apresentados pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD, 2017) que descreve em seu relatório que à medida que mais mulheres passaram a frequentar a

faculdade, em decorrência do declínio das barreiras discriminatórias, a profissão docente se tornou mais feminina.

Dando continuidade à pesquisa os docentes foram questionados de que forma eles trabalham o ensino de ciências em sua prática pedagógica diária.

Quadro 02. Transcrição da fala dos docentes

Professor 1,2,3,4,5	Por mais que a gente tente se esforçar para mudar nossa prática pedagógica diária e dar uma aula mais criativa e com recursos didáticos mais interessantes, a ausência de materiais adequados e de laboratórios, seja para as experiências (de ciências) seja para as pesquisas na internet (de informática), atrapalha e muito nosso trabalho. Assim, ficamos “presos” à velha aula pautada nos livros didáticos, que bem sempre são os melhores, às apostilas que tiramos Xerox para usar com os alunos e alguns poucos elementos que podemos usar nas aulas para exemplificar o conteúdo dado (esqueletos, órgãos humanos de plásticos comprados pela escola). Logo percebemos que ainda estamos amarrados à forma tradicional de ensinar – e aprender.
Professor 6,7,8,9,10	Nesse quesito não há o que discutir porque na teoria é bem fácil, mas na prática é bem diferente. Não temos mais nem paciência para discutir sobre isso, pois quem vivencia é que sabe a dificuldade de se evoluir sem tecnologia ou mesmo recursos para ampliar os conhecimentos do aluno de forma divertida e empolgante. E isso acaba se tornado lógico em relação ao ensino, ou seja, se não temos materiais adequados para o ensino de ciências, não há como fugir da aula chamada por todos de convencional ou tradicional. Não há mesmo... Como vamos evoluir com os mesmos livros didáticos? Os alunos não se manifestam. Alguns então detestam ler. Eles se recusam a participar e acabam repetindo apenas o que falamos e fazendo comentários apenas sobre algumas poucas partes do conteúdo. Eles não têm sequer autonomia para discutir ou mesmo questionar – que é de onde nascem os maiores aprendizados.

Fonte: a autora.

A segunda parte do questionário avaliou a percepção dos docentes sobre o uso de TIC's nas aulas de ciências. Desse modo, foi possível transcrever as respostas obtidas dos docentes. O quadro 2 contém a transcrição dos docentes das escolas analisadas.

Quadro 03. Transcrição da fala dos docentes

Professor 1,2	A Ciência é uma disciplina maravilhosa de ser dada, e eu sei que a gente podia evoluir muito nesse sentido, mas como? Os laboratórios carecem de espaço e de material adequado. Quando existe laboratório... A gente acaba sendo obrigado a ficar em sala de aula.
Professor 3	Por mais que queiramos mudar nossa forma de ensinar, nossa metodologia, a falta de recursos dificulta bastante. Aí a gente acaba ficando preso ao modelo tradicional de dar aula.
Professor 4	As aulas quase sempre são as mesmas, infelizmente... Como que a gente evolui sem material? Acho que você vai ouvir muito isso por aí tá? Sabe por quê? Não temos laboratórios de ciências bons. E os de informática têm poucos computadores e pouco espaço. A internet? Essa é um desafio de estar funcionando. É difícil avançar assim né?

Professor 5,7,8	Muito complicado falar sobre isso sem ter que envolver a escola. Não tem material para gente trabalhar de forma decente. Na informática os programas são obsoletos e dificultam montagem de trabalhos interessantes. No laboratório de ciências não há material pra se fazer um projeto bacana sobre o corpo humano, por exemplo. O que a gente vai fazer então? Sala de aula e livro didático, infelizmente.
Professor 6,9	Eu adoro o que faço como professor e a sala de aula é o meu lugar. Só que a falta de incentivos e materiais pra avançar no ensino atrapalha e desanima. Os laboratórios, tanto o de informática quanto o de ciências são complicados de serem usados pela falta de material adequado para nossos projetos. Acho que a escola tem que se adaptar às nossas aulas e não nós sermos obrigados a desenvolver projetos e metodologias somente com aquilo que tem. A ciência não pode ser limitada desse jeito. É chato falar sobre isso, mas é verdade.
Professor 10	Na maior parte das vezes eu uso o livro didático e algum material fora deles e monto as minhas apostilas. Quando tento evoluir para uma metodologia mais criativa e que possa prender a atenção deles, eu sempre esbarro em coisa. Ou na falta de material ou no laboratório de informática muito disputado e com programas desatualizados para a área de pesquisa e montagem de trabalhos. A gente acaba cansando e volta pra sala de aula.

Fonte: a autora.

De acordo com transcrição das falas dos docentes da Escola A quanto da Escola B, a principal dificuldade apontada por eles foi a ausência de recursos para inovação na prática pedagógica diária. A carência estrutural, em especial, nos laboratórios de ciências e informática foram evidenciadas. Essa limitação impacta diretamente nas atividades dos professores, restringindo o desenvolvimento de metodologia criativas e motivadoras nas aulas de ciências. Como resultado disso os professores acabam por recorrer a métodos de ensino mais tradicionais, recorrendo ao livro didático e apostilas.

Rosenberg e Koehler (2015) argumentam que a apresentação audiovisual da informação através de tecnologias educativas é mais eficaz para garantir a aprendizagem permanente. Ao explicar a natureza e os acontecimentos naturais, por exemplo, o professor de ciências utiliza frequentemente noções abstratas como conceito, princípio e lei; assim, usar software educacional e explicar conceitos abstratos com recursos visuais enriquece a educação.

A literatura apresenta estudos que destacam as contribuições do ensino apoiado pela tecnologia, tais como garantir a participação efetiva dos alunos no processo de ensino-aprendizagem, desenvolver atitudes positivas, aumentar a motivação, concretizar conceitos abstratos, assegurar o envolvimento ativo dos alunos nos cursos, contribuindo para habilidades de recordação e compreensão, além disso, facilita a aprendizagem significativa e duradoura, ampliando o ambiente de ensino e aprendizagem e apoiando a aprendizagem construtivista (ABBITT, 2011;

JONES et al., 2013; ROSENBERG e KOEHLER, 2015; SIVAKUMAR e SINGARAVELU, 2017).

Outro questionamento feito aos docentes foi acerca sobre o uso de metodologias diferenciadas e ou de recursos tecnológicos (aplicativos da internet, pesquisas em sites e multimídia disponíveis) para potencializar o ensino de ciências. Nesse caso, de acordo com as respostas apresentadas no quadro 2 é possível perceber que, há escassez de recursos nos ambientes da Escola A e Escola B. De acordo com os docentes essa dificuldade ocorre em função da carência de infraestrutura inadequadas de laboratórios e internet.

Os docentes foram questionados sobre o desenvolvimento de aulas com metodologias diferenciadas. O quadro 3 evidencia a transcrição da fala para este questionamento. Os professores da Escola A e Escola B expressaram as mesmas preocupações e desafios, uma vez que os ambientes das escolas possuem as mesmas carências de recursos tecnológicos e a falta de uma estrutura que possibilite aos professores de ciências desenvolver metodologias mais criativas e motivadoras através das TIC's.

Quadro 04. Transcrição da fala dos docentes

Professor 1,2	É complicado falar sobre isso. Mas não, não tenho conseguido... Acho que você deve saber que não tem condições nenhuma da gente desenvolver alguma coisa bem legal e inovadora na área de ciências e que ajude a motivar os alunos sem utilizar os laboratórios da escola né? Por isso que a forma tradicional ainda impera em nossas escolas: por causa da falta de recursos e incentivos pra gente evoluir em sala de aula.
Professor 3	Eu até tento, mas é difícil. Pensa no que poderíamos fazer se nossos laboratórios fossem equipados com materiais adequados pra gente poder usar dentro e fora de sala de aula. Quantas coisas legais a gente, como professor de ciências poderia fazer pra trazer a atenção e a vontade de estudar deles de volta. Mas nós somos limitados e temos o tempo todo que apelar para a nossa criatividade e pensar em algum projeto senão o remédio é o de sempre: os livros didáticos com leituras, explicações e exercícios.
Professor 4,5	Não tenho conseguido nada além do básico que são os projetos pra tirá-los do uso constante do livro didático em sala de aula. Eu presto atenção quando saímos da escola e mostramos a eles o mundo real do lado de fora. Eles ficam maravilhados e dizem "nossa é igual ao do livro" e outros falam "agora eu entendi professor, que legal"... Assim eu fico imaginando como a gente poderia avançar se os laboratórios tivessem mais materiais ou se tivéssemos alguns programas mais atuais pra desenvolver algum projeto sem precisar sair da escola. Eles iriam adorar e o ensino seria muito mais motivador. Até mesmo pra mim
Professor 6,7,8	Não consigo pensar em nada sem material. Nesse sentido apenas acompanho meus colegas em projetos que levam os alunos pra fora da escola. Eles pedem como se fosse um apelo pra tirá-los da escola um pouco. Acho que cansados da mesmice da sala de aula e do livro didático. Assim, vamos ao Horto, beira de rios, mares, reservas ambientais e tudo aquilo que for relacionado ao meio ambiente e estiver ao nosso alcance. Assim mesmo temos uma questão que é o

	ônibus. Precisamos fazer o projeto e enviar à Secretaria de Educação com antecedência para dar tempo. Assim, se tivéssemos material adequado na escola teríamos a vantagem de não precisar disso
Professor 9,10	Não, nada. Não tem como desenvolver alguma coisa nessa área com criatividade pelo menos, sem algum tipo de suporte ou recurso tecnológico, ou mesmo material de laboratório, e dar uma aula interessante e criativa. Os projetos já estão “batidos” e todo mundo da escola já sabe mais ou menos a hora de a gente aplicar. Chega a ser engraçado: “está na hora do projeto da água, ou do meio ambiente”... Aí vamos ao horto ou perto de algum rio com um ecossistema interessante pra mostrar pra eles. E só...

Fonte: a autora.

Os docentes descrevem uma realidade desafiadora e valorizam o uso de apostilas e livro didático. Outro ponto importante de ressaltar foi a fala do professor X que aponta a importância do desenvolvimento de projeto e oferta aos alunos o conhecimento do mundo real, permitindo a este vivenciar outros ambientes de aprendizagem como o horto. Para Variacion et al. (2021) a limitação da tecnologia se apresenta como uma realidade desafiadora, pois a tecnologia ajuda a desenvolver as capacidades e habilidades dos alunos, especialmente quando é utilizada na pesquisa, levantamento e compreensão científica de fenômenos, a fim de atingir os objetivos do currículo de ciências no contexto de um ambiente cooperativo, dando mais atenção às habilidades dos alunos.

O emprego da tecnologia moderna é capaz de aumentar as oportunidades de aplicação de um ensino diferenciado aproveitando os privilégios proporcionados por esta tecnologia e programas concebidos para desenvolver a educação científica. A tecnologia moderna, incluindo a disponibilidade de software multimídia online, proporciona uma vasta gama de informação e competências de investigação e ajuda no desenvolvimento do pensamento científico e das competências de investigação (MILLEN e GABLE, 2016).

Posteriormente, foi questionado sobre a forma de como a Pandemia da Covid-19 afetou o ensino e aprendizagem nas turmas? Foi realizado a transcrição e análise da fala dos docentes.

Tudo mudou de todas as formas. Nosso mundo virou de cabeça pra baixo porque a gente não podia ir à escola e, com as aulas totalmente online naquele momento, eu tive que praticamente reaprender a dar aula. Foi um período bem difícil mesmo (Professor 5).

A família se tornou uma aliada em muitos casos, mas um obstáculo em outros. Alguns alunos por ter apenas um celular ou dois na família os pais não deixavam os filhos usá-los para postagem das atividades “para não gastar sua internet”. Em outros casos os alunos não tinham nenhum tipo de ajuda dos pais com os livros ou mesmo pesquisas em casa para realização

das atividades. Eu percebia isso por causa da quantidade muito além do normal de respostas erradas que vinham. Não estávamos em sala de aula, logo, sem a parceria da família a coisa que já era complicada, só piorava. Aí eu tive que rever minhas atividades e os vídeos explicativos que eu estava postando pra coisa começar a fluir. Com certeza foi o momento mais difícil da minha docência (Professor 1).

Além dos problemas com os grupos, havia alunos que não tinham celular e outros que tinham, mas não podiam pagar a internet pra responder às atividades. E aí? Essa Pandemia expôs muitas situações de vulnerabilidade econômica que a gente até então não prestava atenção. Essa questão apareceu de maneira muito forte. Nesses casos a direção nos orientou a deixar as atividades impressas na secretaria da escola para os pais ou responsáveis pegarem. Foi quando as devolutivas começaram a caminhar (Professor 3).

Nossa... Como foi complicado no começo... Estávamos perdidos sem saber o que fazer. Não sabíamos se íamos trabalhar ou não. As pessoas estavam morrendo aos milhares diariamente, perto e longe de nós, aqui no Brasil e no resto do mundo. O que iríamos fazer com as escolas? A única coisa certa era que tínhamos que evitar o contato com o outro, com os alunos. Mas aí vieram os grupos que a escola começou a criar e a nos ensinar como nos comunicar com os alunos, o *WhatsApp*⁵. E graças a ele, mesmo sendo difícil no começo, as aulas puderam retornar (Professor 2).

Depois de superar o medo da doença veio a insegurança quando a escola disse que através dos grupos criados as aulas deveriam retornar. A comunicação com os alunos, as postagens, os vídeos gravados em casa para enviar aos alunos, tudo isso quase me enlouqueceu. Mas superei e segui em frente. Acho que com a tecnologia é assim, assusta um pouco no começo, mas depois que você pega o jeito a coisa anda e é só usufruir dos benefícios. E foi o que eu fiz (Professor 7).

No começo eu não sabia bem o que fazer em relação às aulas e atividades. Tinha os grupos? Sim. Mas não podia usar pra explicar porque tinha um limite de tempo sobre os vídeos que deveríamos postar. E ninguém gosta de nada longo e não presta atenção. E as atividades? E as dúvidas deles? Porque sempre são muitas em sala de aula, só que eu não tinha como responder... e agora? Por isso tive muitas respostas erradas além do normal e muitas respostas certas demais de alunos que eu conhecia e por isso sabia que tiveram ajuda de alguém. Mas o que fazer em relação a isso? Como remediar essa situação se a Pandemia não foi culpa de ninguém? (Professor 9).

Tive minhas limitações no começo com as gravações dos vídeos e depois com as devolutivas dos alunos. Muitos não falavam nada e eu não sabia se estava sendo clara nas explicações. Se eles não podiam fazer perguntas como eu iria saber? Tempos horríveis pra mim... Mas com o passar dos dias a gente começou a se comunicar melhor e a coisa foi fluindo e as devolutivas melhoraram, assim como os resultados deles também, graças a Deus (Professor 8).

A Pandemia nos pegou de surpresa. Parecia ficção científica, só que na vida real. Na educação, fomos salvos pelos grupos de *WhatsApp* que nos ajudaram a não interromper as aulas de uma vez. Era o ideal? Não, mas era o que tínhamos. E naquele momento a única coisa a se fazer era aprender

⁵ WhatsApp é um aplicativo multiplataforma de mensagens instantâneas e chamadas de voz para smartphones. Além de mensagens de texto, os usuários podem enviar imagens, vídeos e documentos em PDF, além de fazer ligações grátis por meio de uma conexão com a internet.

a lidar com ele e seguir. Foi difícil no começo, mas depois deu certo e seguimos (Professor 10).

Percebe-se pelas falas dos docentes que todos tiveram dificuldades no começo, uma vez que a pandemia foi um período atípico não apenas para nosso estado ou país, mas para o mundo, atingindo todos os setores em especial a educação. Assim, todos os entrevistados relataram inexperiência no uso da tecnologia. No entanto, foi possível perceber que, mesmo com as dificuldades iniciais no começo, os professores da Escola B (do 6º ao 10º) levaram menos tempo para se adaptar ao ensino remoto e que buscaram diversificar um pouco mais nas atividades pela “obrigação” de usar mais a internet na busca por materiais diferenciados para suas atividades. Da mesma forma os professores da Escola A (do 1º ao 5º) encontraram mais dificuldades com o ensino remoto e tiveram poucas inovações em relação às metodologias utilizadas em sala de aula no ensino presencial.

A pandemia da Covid-19 foi um grande perturbador em todos os aspectos da vida moderna. Os sistemas educativos em todos os níveis tiveram de ser suspensos ou transferidos para a forma on-line devido às regras de confinamento e distanciamento social, que visavam limitar a propagação do vírus causador da síndrome respiratória aguda grave, afetando significativamente comunidades com infraestrutura tecnológica limitada, como dificuldade de acesso à Internet de alta velocidade e disponibilidade de dispositivos inteligentes. Apesar disso, as instituições de ensino, desde a pré-escola até ao ensino superior, em muitas partes do mundo, se adaptaram e adotaram rapidamente modelos de ensino on-line e à distância que foram possibilitados pelas TIC's numa escala e alcance sem precedentes (KUMMITHA et al., 2021).

Em decorrência desses fatos, explicam Adedoyin e Soykan (2020), que os educadores tiveram que fazer esforços extraordinários para garantir que a qualidade e o conteúdo pudessem ser ministrados de forma eficaz, garantindo resultados positivos na aprendizagem.

Dessa forma, observando a fala dos docente fica evidente que parte dos professores teve muita dificuldade para se adaptar ao sistema *on-line*, que durante a pandemia passou a ser obrigatório em decorrência do isolamento social. Durante esse período, os educadores tiveram que empregar novas estratégias e ajustar-se a essa nova rotina. No entanto, tão logo o retorno das aulas presenciais aconteceu, os

professores retomaram as metodologias utilizadas anteriormente, recorrendo novamente ao uso do livro didático e/ou apostilas.

Outro questionamento feito aos professores foi se eles acreditam que as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) podem contribuir para o desenvolvimento de um processo de aprendizagem mais criativo e eficaz?

A gente sabe que a tecnologia tem um impacto positivo na aprendizagem dos alunos. Ela faz com que eles se envolvam mais e os ajuda a entender melhor os conteúdos e a aprender conseqüentemente. E é isso que a torna tão importante para o aluno dentro e fora do ambiente escolar, porque pode proporcionar experiências de aprendizagem tão significativas (Professor 3).

Eu percebo que a tecnologia também oferece oportunidades de aprendizagem prática que podem ser integradas em todas as áreas curriculares escolares, não só a de ciências, mas de matemática, língua portuguesa, história e geografia, bem como outras disciplinas. Além disso, a gente vê que ela possibilita aos alunos oportunidades de interagir e colaborar com seus colegas, trocando aprendizado uns com os outros. E isso pode motivá-los a aprender (Professor 2).

Acho que nossos alunos de hoje vivem em um mundo cada vez mais tecnológico e que eles usam todos os recursos que estão à sua disposição através dos celulares e das redes sociais. Assim, acostumados com esses tipos de tecnologias eles se identificarão com o uso da tecnologia na escola e certamente o processo será um sucesso. Mas para isso nós precisamos de recursos que nos ajudem a transformar a sala de aula em um ambiente de aprendizagem mais interativo (Professor 5).

Precisamos entender que a tecnologia é uma ferramenta muito poderosa no processo de aprendizagem que pode criar muitas possibilidades e envolver o aluno com criatividade. No entanto a gente precisa saber qual usar e de que forma para que os alunos possam realmente aprender. Daí a importância do nosso papel de selecionar as TIC's adequadas e planejar as aulas de forma eficaz pra que possa dar certo (Professor 4).

Não há como discutir o fato de que a tecnologia é um fator que melhora a aprendizagem do aluno. Ela faz parte do cotidiano nos jogos, notebooks e celulares. Além disso os alunos a usam diariamente para se comunicar e obter informações de diversas maneiras, inclusive com pesquisa na internet. E isso a torna muito importante no processo de ensino e aprendizagem também (Professor 6).

A tecnologia se bem usada é uma maravilha. E os alunos mostram isso pra gente quando a gente consegue desenvolver alguma aula diferenciada porque existe o material adequado. Em ciências existem projeto maravilhosos que podem ser desenvolvido com a ajuda da tecnologia. Fora isso os alunos conseguem resolver muito mais questões com oportunidades de fazer pesquisas, e também fazem mais perguntas e ficam mais críticos. Ela pode fazer a gente redesenhar a sala de aula e desafiar o aluno a desenvolver maiores habilidades de pensamento. Ou seja, um trunfo poderoso (Professor 7).

Quando a gente tem alguma experiência com tecnologia no processo de ensino é diferente. Por exemplo, quando os levei ao laboratório de informática para pesquisarem sobre um determinado conteúdo eles começaram a perceber que havia muitas formas de se falar sobre aquele

conteúdo e muitas atividades diferentes também, mostrando pra eles que o livro didático era limitado. Assim eles disseram que o computador os ajudou a entender o que o eu estava dizendo em sala de aula e as perguntas novas começaram a surgir, como a vontade de avançar sobre outros conteúdos também surgiram por causa das imagens e das novas possibilidades de aprender (Professor 9).

As interações e a criatividade é que os motiva. São crianças e adolescentes não tem jeito, tem que estimular a aprendizagem senão estaciona. E a tecnologia ajuda nisso (Professor 10).

Em relação à importância da tecnologia, as declarações dos professores da Escola A e da Escola B se complementam, pois todos, com suas particularidades individuais e percepções, afirmam ainda ser realidade no ambiente escolar a carência de recursos e infraestrutura. Todos os professores afirmaram a capacidade da tecnologia de aprimorar a eficácia das aulas no processo de aprendizagem em ciências na potencialidade da tecnologia em tornar as aulas mais eficazes.

No entanto, tão importante quanto à consciência da importância da tecnologia na transformação da prática pedagógica diária de ensino e aprendizagem, é a capacidade de saber quais recursos disponíveis usar (TIC's) e de que forma os manusear no ambiente escolar.

A integração das TIC's na educação geralmente significa um processo de ensino e aprendizagem baseado em tecnologia que está intimamente relacionado à utilização de tecnologias de aprendizagem nas escolas. Pelo fato dos alunos estarem familiarizados com a tecnologia e aprenderem melhor num ambiente tecnológico, sua integração nas escolas, especificamente em sala de aula, é vital pois o uso da tecnologia na educação contribui muito nos aspectos pedagógicos em que sua aplicação levará a uma aprendizagem eficaz com a ajuda e suporte dos elementos e desses componentes tecnológicos (JAMIESON-PROCTER et al., 2013). Assim, é correto dizer que as disciplinas, desde matemática, ciências, línguas, artes e áreas humanísticas e outras áreas importantes, podem ser aprendidas de forma mais eficaz através de ferramentas e equipamentos baseados em tecnologia.

Além disso, as TIC's fornecem ajuda e apoio complementares tanto para professores como para alunos (GHAVIFEKR e ROSDY, 2015).

Além da tecnologia ter um efeito positivo nos resultados de aprendizagem dos alunos, as evidências mostram também que a integração tecnológica se tornou mais comum nas escolas públicas e privadas porque a sua integração é eficaz em todas as faixas etárias e também se mostra útil inclusive para alunos com necessidades

especiais de aprendizagem. A integração tecnológica tem como benefícios o aumento da motivação, o envolvimento e a colaboração dos alunos, o aumento das oportunidades de aprendizagem prática em todos os níveis, o aumento da confiança e das competências tecnológicas no aluno (COSTLEY, 2014).

Em outro questionamento, dessa vez sobre pontos que eles acham que poderiam ter ajudado na prática diária a desenvolver com os alunos metodologias de ensino de ciências percebeu-se, novamente, tanto na Escola A quanto na Escola B, que eles direcionaram suas dificuldades para a inexistência de recursos tecnológicos (TIC's mais especificamente) e materiais adequados (nos laboratórios de ciências) para desenvolvimento de uma prática pedagógica diária mais motivadora e criativa.

Mesmo com a questão tecnológica em pauta eu ainda acredito na força dos projetos que podem ser desenvolvidos dentro e fora da escola. Só que dentro da escola é preciso ter materiais adequados pra desenvolver as atividades e experiências com os alunos. E isso nós temos muito pouco ou nenhum. Mas fora da escola temos a natureza, os hortos municipais, os observatórios nas cidades maiores, o litoral marinho, manguezais e beiras de rios, levando o aluno até parte da natureza que ele só conhecia na TV. E essa prática é imbatível na aprendizagem de ciências (Professor 1).

Apesar de a tecnologia ser um dos caminhos mais certos para fortalecer e diversificar nossas metodologias de ensino, eu acredito que não é só isso. E nós, onde ficamos? A tecnologia é importante? Sim. Mas é o professor, sua didática, suas metodologias? Sua capacidade de entender as limitações do aluno e trabalhar com ela. Às vezes diante da dificuldade de aprendizagem do aluno, de nada serve a tecnologia sem o fator humano (Professor 2).

Se eu acho que as TIC's ajudam na aprendizagem dessas crianças? Claro que sim. Mas é preciso duas coisas pra que funcione corretamente: primeiro que a gente tenha esses recursos à nossa disposição. Segundo que saibamos quais deles vamos usar e como vamos usar, com que turma e que matéria, senão de que adianta? A maioria das escolas que trabalhei tinha um laboratório de informática razoável e muitas nem tinham. Laboratório de ciências então nem pensar. Apenas uma sala com algumas peças de esqueleto, mapas, partes do corpo humano de gesso ou plástico e mais nada. Pegávamos pra usar em sala de aula e mais nada. Como se realizar um bom trabalho dessa forma? (Professor 3).

O único ponto que poderia, e ainda pode, ajudar a gente a desenvolver novas e melhores metodologias de trabalho com os alunos é o acesso a recursos tecnológicos no cotidiano da escola. Eu, particularmente, acho que apenas com a criatividade, sem recursos tecnológicos, no ensino da disciplina de ciências, a gente não consegue desenvolver metodologias mais criativas e eficazes. Mas é preciso que esses recursos estejam mesmo à nossa disposição (Professor 4).

Sabe qual é o problema? Os recursos e materiais que precisamos não chegam até nós. Não adiante ter ideias apenas... Vamos fazer o que sem recursos? No papel é bem legal, mas na prática é bem diferente. Mas isso não é problema nosso, é de gestão escolar. A gente só usa o que tem e quando tem (Professor 5).

Os projetos ajudam? Sim, e os alunos gostam, mas uma aula com recursos tecnológicos que permitam uma maior interação e uma melhor visão dos alunos sobre o conteúdo é totalmente diferente. Não acredito em nada que possa melhorar a metodologia de ensino de ciências sem o auxílio das TIC's. Mas onde eles estão? A escola precisa fornecer antes de qualquer coisa (Professor 6).

Eu acredito que não haja outro caminho que não a tecnologia pra gente, na atual educação globalizada e dominada pela internet, conseguir desenvolver alguma metodologia mais interessante e motivadora. Só que precisamos dos materiais apropriados pra gente avançar no desenvolvimento de aulas modernas, criativas e que incentivem a aprendizagem dos alunos. Se não sabemos como utilizar os recursos que ai estão então devemos nos atualizar e entrar "na onda" dessa globalização e desse mundo onde os alunos estão. Por isso a importância de termos laboratórios de informática mais atualizados ou onde a internet realmente funcione e possa ser usada (Professor 10).

Para mim o caminho é a tecnologia. Ela ajuda no aprender, no ensinar e na construção de qualquer tipo de metodologia pra fortalecer esses processos no cotidiano escolar. Os projetos ajudam? Sim, e os alunos gostam, mas uma aula com recursos tecnológicos que permitam uma maior interação e uma melhor visão dos alunos sobre o conteúdo é completamente diferente. Eles aprendem mais, mais rápido, mais conteúdos e tem a curiosidade despertada pra continuar a aprendizagem mesmo depois da aula. Precisamos sim é de mais recursos e TICs pra dar continuidade a esse processo (Professor 7).

Percebe-se na resposta dos entrevistados que os professores de ambas as escolas reconhecem que a falta de recursos tecnológicos para serem usados na prática pedagógica diária ainda é uma realidade em ambas as escolas. No entanto, os professores da Escola A, apesar de reconhecerem que a tecnologia pode ajudar no desenvolvimento de metodologias de ensino de ciências, acreditam que o fator humano (o professor) ainda seja a peça fundamental e principal suporte dentro do processo de ensino. E alguns professores complementam ao destacar a importância do professor trabalhar com o desenvolvimento de projetos.

Para Hermann (2013) o aprendizado do aluno melhora com a integração da tecnologia ao currículo da sala de aula, pois seu uso torna o aprendizado divertido e os ajuda a aprender mais. Com a aprendizagem interessante, agradável e interativa, os alunos de hoje, que adoram aprender fazendo, irão interagir e descobrir mais. O uso da tecnologia nas salas de aula tem o potencial de criar maior motivação dos alunos, maiores interações sociais, resultados positivos, melhor aprendizagem dos alunos e maior envolvimento dos alunos.

No entanto há que ser ressaltada a prática utilizada nos projetos desenvolvidos fora da escola, onde o aluno entra em contato direto com o meio ambiente e percebe, e vivencia coisas antes vista apenas em livros didáticos e

vídeos, tendo uma experiência única com o meio ambiente e a possibilidade de aprender com muito mais motivação e prazer – o que leva a conclusão de que, não necessariamente, é preciso envolver a tecnologia em todas metodologias de ensino de ciências, apenas a criatividade do professor.

No entanto, os professores da Escola B, numa linha de pensamento diferente defendem a tecnologia como fator primordial, e indispensável, para o desenvolvimento de metodologias, de onde se destacam as TIC's e seu uso dentro e fora de sala de aula para melhor compreensão dos conteúdos ministrados em uma aula mais criativa e motivadora.

Sobre o ato de ser professor temos que fazer algumas perguntas: Como ser um excelente educador? Como definimos um grande professor? Ao ensinar, deve-se estimular no aluno o interesse pelo que ele vai aprender, que qualquer outro objeto de atenção seja banido de sua mente naquele momento.

A aprendizagem de ciências é realizada nas salas de aula em grande parte através das interações entre professores-alunos, alunos-alunos, materiais-alunos e materiais-professores. Como tal, os papéis desempenhados pelos professores nas salas de aula de ciências do ensino fundamental são fundamentais para moldar as experiências de aprendizagem de ciências dos alunos (DAYAN e YILDIZ, 2021).

Por fim, ao serem perguntados sobre sua percepção sobre a implementação de metodologias de ensino (utilizando jogos, aplicativos da internet, pesquisas em sites e técnicas multimídia) para fortalecimento da prática diária do ensino de ciências, as respostas indicaram que todos os docentes valorizam a implementação destes recursos.

Acho ótimo. Independentemente do tipo de TIC's que possa ser utilizada, acredito que, se bem usada, e dentro do conteúdo correto, ela pode transformar a sala de aula e tornar a aula interessante e fazer com que o aluno participe e aprenda mais (Professor 3).

Claro que será bem melhor. Não tem como não melhorar com aulas mais modernas e com mais recursos para que o aluno possa ver melhor o conteúdo e entender melhor coisas que não entendia. A tecnologia de alguns programas consegue fazer isso. E isso é evolução. E já estamos bem atrasados por não fazer isso (Professor 6).

Existem muitas coisas na disciplina de Ciência que o aluno tem dificuldade de entender porque por mais que o livro didático tente, ele apenas resume parte do conteúdo. Quando projetamos algumas imagens num Datashow ou mostramos ao aluno num programa adequado em 3D eles passam a entender melhor. E isso não é mágica, é tecnologia. E precisamos disso pra avançar (Professor 9).

Eu penso que quando não usamos a tecnologia ou os recursos tecnológicos a nosso favor pra ensinar aos alunos e tornar a aula mais criativa e interessante, nós os colocamos em desvantagem em relação às escolas que usam a tecnologia a seu favor. Penso no Enem e nos vestibulares. Precisamos melhorar na nossa metodologia de ensino e a tecnologia é a saída (Professor 10).

Não tem como negar o poder da tecnologia, seja ela em todas as formas para transformar a educação. Ainda mais o ensino de ciências que oferece tantas possibilidades... Só precisamos ter o material pra usar (Professor 2).

Tenho certeza de que a tecnologia é a saída mais rápida para melhorar o desempenho dos nossos alunos. Através de melhores aulas, mais inovadoras e criativas, a gente pode conseguir mais interação, participação e aprendizagem da parte deles. Eu penso que a sala de aula, os recursos usados e principalmente a forma como a gente dá a aula pode mudar a vida da escola (Professor 8).

A tecnologia sempre foi uma aliada no processo de ensino e aprendizagem, nós é que sempre tivemos muito pouco acesso a ela. O acesso sempre foi limitado ou nenhum. Sempre tivemos consciência do quanto se pode avançar com ela, mas de que adianta saber e não poder usar? Não ter pra usar? Mas se essa realidade pudesse mudar, acho que a escola daria um salto gigante na direção do desempenho do aluno (Professor 1).

Apesar da fala dos docentes da Escola A demonstrar uma resistência ao uso das TIC's, alguns pelo fato da escola não disponibilizar tais recursos tecnológicos e outros por não terem passado por nenhuma capacitação para o domínio desse recurso. Tanto os docentes da Escola A ou da Escola B, são favoráveis à implementação da tecnologia nas metodologias de ensino de ciências uma vez que todos concordam que se trata de uma ferramenta que pode e deve trazer mais eficácia ao processo de ensino e conseqüentemente de aprendizagem dos alunos.

As metodologias de ensino tradicionais permanecem até os dias atuais, mas hoje já é estimulado que o aluno deve ser responsável pelos seus próprios processos de aprendizagem, enquanto os professores devem servir como mediadores do ensino. Com o rápido desenvolvimentos da tecnologia, ocorreram mudanças nos papéis dos alunos e dos professores, que foram seguidas pelas mudanças físicas nas salas de aula e nas escolas. As tecnologias da web também são fatores influentes nas experiências dos alunos e a interação nas mídias on-line e off-line oferecem ambientes educacionais modernos criando mudanças consideráveis no seu comportamento (NEMORIN, 2017).

Para Curto Prieto et al. (2019) o constante desenvolvimento da tecnologia faz com que a integração desta com a educação seja obrigatória e os sistemas educativos enfrentem a necessidade constante de mudança e melhoria, pois permite o surgimento de novas abordagens de aprendizagem e ensino apoiando e

motivando os alunos no processo de ensino e aprendizagem.

Ferramentas de tecnologia educacional, como computadores, softwares de pesquisa e análise de dados, microscópios digitais, hipermídia/multimídia, sistemas de resposta de alunos e quadros brancos interativos podem ajudar os alunos a se envolverem ativamente na aquisição de conhecimento científico e no desenvolvimento da natureza da ciência e da investigação. Assim, quando as ferramentas tecnológicas educativas são utilizadas de forma adequada e eficaz nas aulas de ciências, os alunos envolvem-se ativamente na construção do seu conhecimento e melhoram as suas competências de pensamento e resolução de problemas (GUZEY e ROEHRIG, 2009).

Para Cullen e Guo (2020) apesar de novas ferramentas de tecnologia educacional estarem agora disponíveis para professores de ciências, a integração dessa tecnologia no ensino ainda é um desafio para a maioria deles. Por isso, eles precisam de apoio contínuo enquanto se esforçam para desenvolver e manter uma integração tecnológica eficaz para melhorar e apoiar a aprendizagem e o ensino, incorporando para tal a tecnologia no ensino.

Dessa forma, é possível depreender das falas dos professores a sua percepção da importância, e da necessidade, da integração da tecnologia em sala de aula para desenvolver metodologias mais atrativas e criativas que motivem os alunos na participação das aulas, facilitem a apreensão de conhecimento e, conseqüentemente, melhorem a aprendizagem do aluno.

Bang e Luft (2013) explicam que a sala de aula de ciências do século 21 precisa conter recursos tecnológicos de ensino não tradicionais para que, com a inclusão desta tecnologia, esses recursos possam automaticamente trazer mudanças revolucionárias nos processos de ensino e aprendizagem.

Especificamente, presume-se que a presença da tecnologia transformará o ensino centrado no professor em ensino centrado no aluno.

Sobre o uso das TIC's no cotidiano escolar, a totalidade dos professores reclamou de forma veemente sobre a dificuldade de materiais adequados e recursos tecnológicos no ambiente escolar - um fator que influencia de forma direta o desenvolvimento de uma prática pedagógica diária mais inovadora e pautada sobre a tecnologia.

Percebe-se que a realidade vivenciada por estes docentes impacta no desenvolvimento de atividades que utilizem recursos tecnológicos. Assim, os

professores descreveram as dificuldades em realizar práticas pedagógicas por não encontrarem no ambiente escolar os recursos adequados para o exercício de sua docência de forma inovadora e motivadora dentro do ensino de ciências.

Para Scharmann e Butler (2015) a integração da tecnologia e da pedagogia científica no processo de ensino e aprendizagem tornou-se inevitável na era das TIC's para o desenvolvimento de formas inovadoras de ensinar e aprender ciências com tecnologia, a fim de preparar professores de alta qualidade e criar ambientes de aprendizagem alinhados com esta nova era intensiva em tecnologia.

Outro ponto evidenciado foi que os docentes percebem a importância de incentivar os alunos a explorar os conteúdos de ciências de formas variadas como, por exemplo, uso de softwares e aplicativos adequados, recursos de laboratório para a realização de experiências. Assim, reforça-se a ideia de que, através da tecnologia, o ensino em sala de aula pode se tornar mais motivador e participativo.

No que diz respeito à Pandemia da Covid-19 ficou claro, pelas falas dos sujeitos da pesquisa, que as dificuldades foram muitas no começo quando foi imposto o distanciamento social e as escolas se viram obrigadas a utilizar o sistema remoto, nessas escolas foi utilizado o aplicativo WhatsApp para que as aulas não fossem interrompidas. Desde o manuseio dos grupos até a gravação dos vídeos e envio das atividades, os professores também tiveram que enfrentar as dificuldades vivenciadas pelos alunos, como problemas de conexão, limitação e ou ausências recursos digitais e dificuldade financeiras.

Esse panorama também evidenciou a falta de preparo e qualificação de muitos em relação ao manuseio das TIC's relacionadas às redes sociais e aplicativos de comunicação. E a falta de capacitações para professores nesse período dificultaram o acesso a esses recursos. Outro ponto importante foi perceber que, em meio ao ensino remoto não se percebeu mudança na metodologia de ensino, apenas uma migração para a via digital por causa do isolamento social necessário. Esse fato pode ter ocorrido em parte devido à inexperiência do corpo docente e muitas vezes de gestores em utilizar os recursos tecnológicos.

Nesse sentido Reimers e Schleicher (2020) são claros quando afirmam que o processo de ensino continua testemunhando, e cobrando, uma mudança de paradigma, cada vez maior, da forma tradicional de ensino e aprendizagem para uma abordagem mais ativa, motivadora e centrada no aluno, capaz de atender às suas necessidades de habilidades neste século 21.

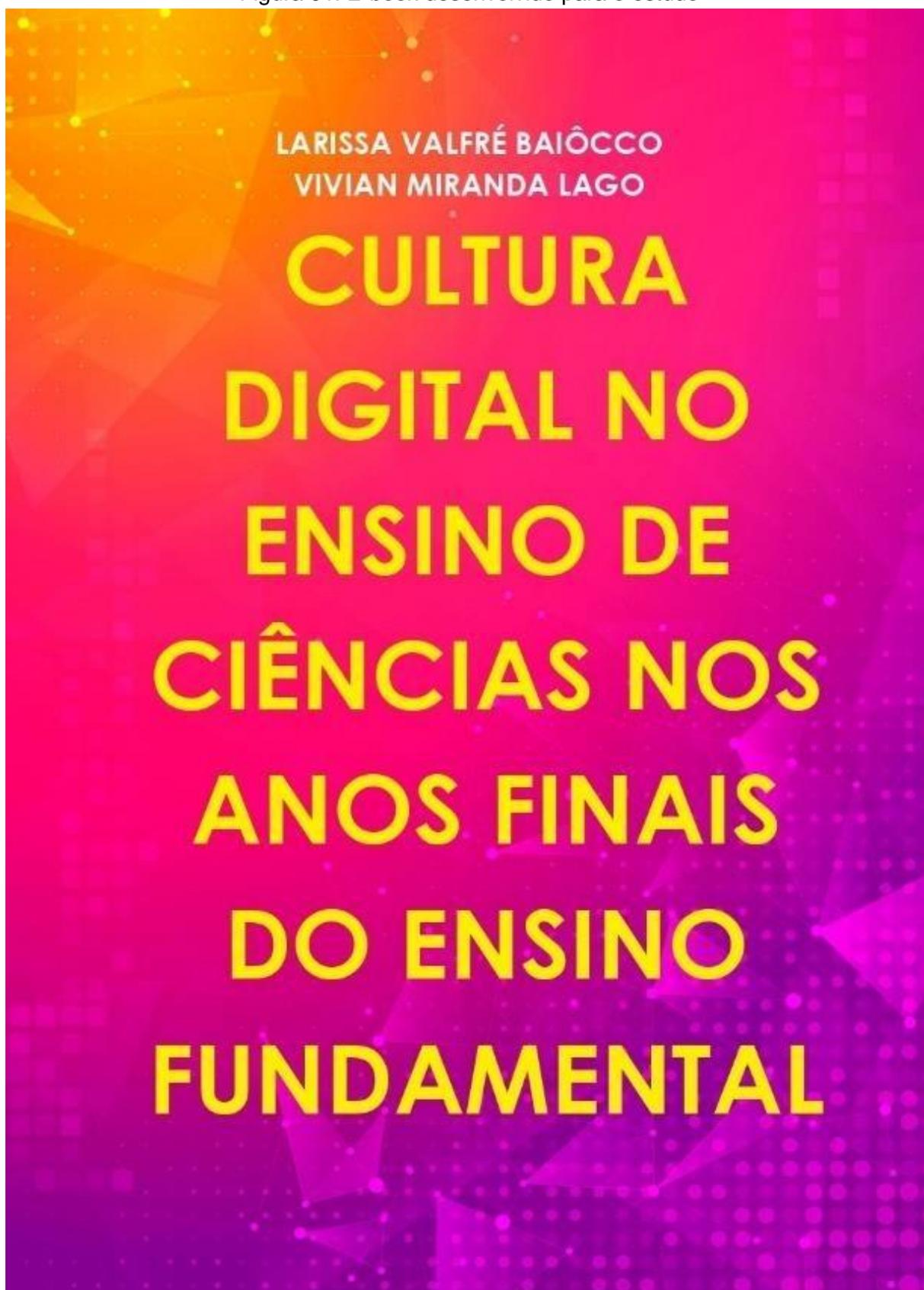
Concluindo, uma análise mais detalhada das falas dos professores e sujeitos dessa pesquisa, vê-se claramente a necessidade de se implementar urgentemente uma prática pedagógica no ensino de ciências que seja mais criativa e dinâmica, pautada numa didática que motive os alunos a uma maior participação nas aulas, interagindo e buscando a pesquisa e o questionamento para a apreensão do conhecimento necessário ao desempenho acadêmico dentro das formas mais diversas e interessantes possíveis.

Desta maneira, as transformações tecnológicas são necessárias e inevitáveis no mundo contemporâneo. No entanto, é importante ressaltar que a tecnologia, por si só, não é suficiente para promover a formação de alunos críticos e conscientes. Nesse contexto, o docente atua como mediador nesse processo, como uma ponte que integra e desperta a aprendizagem de novos conhecimentos. Para que esse processo ocorra é necessário que os docentes e os alunos passem por capacitação continuada em recursos tecnológicos. Além disso, é necessário que as escolas possuam infraestrutura adequada para o desenvolvimento dessas atividades, contribuindo assim para a transformação do ensino de ciências.

4.1. ELABORAÇÃO DO E-BOOK

Como produto educativo foi desenvolvido um *e-book* (Fig. 1), em formato digital, com ações e orientações pedagógicas voltadas para os docentes de ciências, e a quem mais possa interessar, com o intuito de auxiliar no desenvolvimento de metodologias de ensino utilizando jogos, aplicativos da internet, pesquisas em sites e técnicas multimídia disponíveis, para construção de uma prática de ensino mais criativa e eficaz dessa disciplina.

Figura 01: E-book desenvolvido para o estudo



4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso da tecnologia no processo de ensino-aprendizagem tornou-se inevitável para melhorar a eficiência da educação paralelamente aos desenvolvimentos vividos nos segmentos de informação, comunicação e tecnologia no século 21. A integração dessa tecnologia nas atividades educacionais nunca foi tão importante e os processos de ensino aplicados nas salas de aula começaram a ser apoiados pela tecnologia que se infiltrou nos ambientes escolares por meio do acesso às TIC's e materiais didáticos diversos.

Este estudo objetivou a percepção dos professores sobre o uso de tecnologias para o ensino de ciências nos anos finais do ensino fundamental ressaltando a importância do uso de tecnologia dentro do processo de ensino e aprendizagem.

As aulas de ciências enriquecidas com práticas tecnológicas são significativamente eficazes no desenvolvimento da motivação e participação dos alunos, devido ao fato das práticas tecnológicas interagirem com os alunos, trazendo-lhes estímulo pelas novas descobertas e estimulando-os a buscar mais conhecimento.

Assim, pode-se argumentar que o uso das TIC's no processo de ensino de ciências pode contribuir para um resultado de aprendizagem mais eficaz. No momento em que nos atemos ao fato de que o ensino de ciências enriquecido com práticas tecnológicas melhora significativamente a atitude dos alunos face à transformação da sala de aula, é possível afirmar que o processo de ensino e aprendizagem deve ser permeado pelas TIC's.

Desta forma, esta pesquisa buscou entender qual a percepção dos professores sobre o uso das TIC's como recurso didático em sala de aula no aprendizado de ciências e assim trazer à luz da discussão a importância do uso desses recursos tecnológicos prática docente como ferramenta para um processo de aprendizagem mais dinâmico e criativo.

Assim, ao buscar responder ao objetivo geral desse estudo, que foi compreender a percepção dos professores de duas escolas públicas municipais de Linhares/ES sobre o uso das TIC's como recurso didático em sala de aula no processo de aprendizagem de ciências nos anos finais do ensino fundamental, pautado pelos dados levantados na pesquisa realizada, foi possível perceber que

os docentes, mesmo tendo a devida noção da importância desses recursos tecnológicos no processo de ensino e aprendizagem, eles ainda esbarram nas dificuldades de encontrar material adequado disponível no ambiente escolar para a implementação de metodologias na prática pedagógica diária.

Em relação aos objetivos específicos desse trabalho, eles foram devidamente respondidos uma vez que aqui se discutiu nas entrevistas realizadas sobre o uso de TIC's no ensino de ciências, ao mesmo tempo em que se destacou as metodologias de ensino de ciências utilizadas com base nesses recursos. Soma-se a isso uma comparação entre o uso dessas ferramentas tecnológicas para mitigar os efeitos da Pandemia da Covid-19 no ensino de ciências de duas escolas municipais de Linhares/ES e de que forma os docentes de ciências interagiram com o uso das TIC's na prática diária durante esse período.

É fato que, em sua totalidade os professores expressaram seu conhecimento em relação às possibilidades oferecidas pela tecnologia de fortalecer o ensino de ciências através de métodos mais ativos de aprendizagem pela pesquisa, leitura, questionamento, experimentação e discussão.

Quanto à Pandemia da Covid-19, todos os docentes também destacaram praticamente as mesmas dificuldades que tiveram no ensino remoto para a continuidade das aulas, após a implementação dos grupos de WhatsApp criados pela escola para postagem de conteúdos e atividades avaliativas – o que refletiu de certa forma o despreparo para uso de recursos tecnológicos que envolvessem a criação de arquivos e compartilhamento de materiais nos aplicativos da rede social utilizada. No entanto, mesmo depois de se adequarem à nova realidade do ensino remoto, em relação ao processo de ensino, não se notou nenhuma mudança nas metodologias de ensino, a não ser que, dessa vez a via utilizada era a digital.

Esse fato nos leva a conclusão de que os professores devem possuir mais conhecimento tecnológico das TIC's disponíveis no ambiente escolar para que se possa fazer uso pedagógico delas através do desenvolvimento de metodologias, que é uma das competências da formação docente, para incorporar as práticas tecnológicas ao processo ensino-aprendizagem. Assim, pode-se argumentar que esse deveria ser um dos conteúdos presentes no processo de formação de professores.

É preciso que os docentes percebam cada vez mais que a educação quando tecnologicamente enriquecida possui práticas pedagógicas mais interessantes e

interativas que motivam a participação dos alunos e que podem ter um efeito positivo na sua atitude em relação à aprendizagem.

Enfim, conclui-se que o ensino de ciências pautado sobre práticas tecnológicas tem um nível significativo de contribuição para o desenvolvimento de uma metodologia mais inovadora, criativa, dinâmica e motivadora que pode transformar a sala de aula em um ambiente que mudará a atitude do aluno em relação à aprendizagem de ciências.

REFERÊNCIAS

- ABBITT, J. T. Measuring technological pedagogical content knowledge in preservice teacher education: a review of current methods and instruments. *Journal of Research on Technology in Education*, 43(4), 2011, pp.281–300.
- ADEDOYIN, O. B; SOYKAN, E. Covid-19 Pandemic and Online Learning: The Challenges and Opportunities. *Interact. Learn. Environ.* 2020, pp.1–13.
- ANGELI, C; VALANIDES, N; CHRISTODOULOU, A. Theoretical considerations of technological pedagogical content knowledge. In M. C. Herring, M. J. Koehler, & P. Mishra (Eds.), *Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPACK) for educators* (2nd ed., pp.11–32). New York, NY: Routledge.
- BANG, E; LUFT, J. Secondary Science Teachers Use of Technology in the Classroom during Their First 5 Years. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*. Volume 29, n. 4, 2013, p.1-09.
- BARAK, M. Science Teacher Education in the Twenty-First Century: a Pedagogical Framework for Technology-Integrated Social Constructivis. *Research in Science Education*. 47(2), 2017, pp.283– 303.
- BORGERDING, L. A; DAGISTAN, M. Pre-service science teachers' concerns and approaches for teaching socioscientific and controversial issues. *J Sci Teach Educ*. 2018; 29: p.283–306.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em 11/12/2023.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/#fundamental/a-area-de-ciencias-da-natureza>. Acesso em 11/12/2023.
- CASTELLS, M. *The information society*. Warsaw: Polish Scientific Publishers PWN, 2007.
- CERGHIT, I. *Educational methods*, IV edition revised and added. Iași: Polirom Publishing House, 2006.
- CLINTON, V; KELLY, A. E. Student attitudes toward group discussions. *Act. Learn. High. Educ.* 2020, 21, 154–164.
- COSTLEY, K. C. *The Positive Effects of Technology on Teaching and Student Learning*. Associate Professor of Curriculum & Instruction Arkansas Tech University, 2014, p.1-11.
- CULLEN T. A; GUO M. The nature of technology. In: Akerson V.L., Buck G.A. (eds) *Critical questions in STEM education. Contemporary trends and issues in science education*, vol. 51. Springer, Cham, 2020.

CURTO PRIETO, M; ORCOS PALMA, L; BLÁZQUEZ TOBÍAS, P. et al. Student Assessment of the Use of Kahoot in the Learning Process of Science and Mathematics. *Educ. Sci.* 2019.

DAYAN, S; YILDIZ, Y. Evaluation of Mevlana and Bediuzzaman's Poems Starting with "Listen" in Terms of Similar and Different Aspects. *International Journal of Social Sciences & Educational Studies*, 8(4), 2021, pp.127-136.

DEMO, P. *Metodologia do conhecimento científico*. São Paulo: Atlas, 2000.

DORI, Y. J; HERSCOVITZ, O. Case-based long-term professional development of science teachers, *International Journal of Science Education* 27, 2015, p.1.413-1.446.

EDELSON, D. C. Learning-for-use: A framework for the design of technology-supported inquiry activities. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(3), 2010, pp.355-385.

FLICHY, P. *A history of modern communication (translation)*. Iași: Polirom Publishing House, 1999. 192p.

GHAVIFEKR, S; ROSDY, W. A. Teaching and learning with technology: Effectiveness of ICT integration in schools. *International Journal of Research in Education and Science (IJRES)*, 1(2), 2015, pp.175-191.

GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2016.

GLAZE, A. L; GOLDSTON, M. J; DANTZLER, J. Evolution in the southeastern USA: factors influencing acceptance and rejection in pre-service science teachers. *Int J Sci Math Educ.* 2015; 13: p.1.189–209.

GRIMMETT, P. P. Progressive views of teaching and learning, In P. Ruohotie, & P. P. Grimmitt (Eds.), *New themes for education in a changing world*. Tampere: Career Development Finland Ky. 1994, p.1-14.

GUZEY, S. S; ROHRIG, G. H. Teaching science with technology: Case studies of science teachers development of technology, pedagogy, and content knowledge. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 2009, p.25-45.

HAKE, R. R. Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses, *American Journal of Physics* 66, 2006, p.64-74.

HERMANN, R. High school teachers views on teaching evolution: implications for science teacher educators. *J Sci Teach Educ.* 2013; 24: p.597–616.

IANCU, M. Assessing the role of new information and communication technologies in the potentiation of the didactical methodologies applied in the study of biological disciplines. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 180, 2015. pp.1.498-1.516.

JAMIESON-PROCTOR, R; ALBION, P; FINGER, G. et al. Development of the TTF TPACK Survey Instrument. *Australian Educational Computing*, 27(3), 2013, pp.26-35.

JANG, S. J; CHANG, Y. Exploring the technological pedagogical and content knowledge (TPACK) of Taiwanese university physics instructors. *Australasian Journal of Educational Technology*, 32(1), 2016, pp.107–122.

JEN, T; YEN, Y; HSU, Y; et al. Science Teachers TPACK-Practical: standard setting using an evidence-based approach. *Computers & Education*, 95(3), 2016, pp.45-62.

JIMOYIANNIS, A. Designing and implementing an integrated technological pedagogical science knowledge framework for science teacher professional development. *Computer & Education*, 55, 2010, pp.1.259- 1.269.

JONES, A; BUNTTING, C; DE VRIES, M. J. The developing field of technology education: A review to look forward. *International Journal of Technology and Design Education*, 23, 2013, pp.191–212.

JOWALLAH, R. Using Technology Supported Learning to Develop Active Learning in Higher Education, *US-China Education Review*, Vol.5, n.12, 2008, p.42-46.

KOEHLER, M. J; MISHRA, P; YAHYA, K. Tracing the development of teacher knowledge in a design seminar: Integrating content, pedagogy, and technology. *Computers & Education*, 49(3), 2007, pp.740-762.

KUHN, T. S. *The structure of scientific revolutions*. 4th ed. Chicago: The University of Chicago Press; 2012.

KUMMITHA, H. R; KOLLOJU, N; CHITTOOR, P. et al. Coronavirus Disease 2019 and Its Effect on Teaching and Learning Process in the Higher Educational Institutions. *High. Educ. Future 2021*, pp.90–107.

LEDERMAN, N. G; LEDERMAN, J. S. Research on teaching and learning of nature of science. In: Lederman NG, Abell SK, editors. *Handbook of research on science education*, vol. II. New York: Routledge; 2014. p.600–20.

LEE, H. S; LINN, M. C; VARMA, K. et al. How do technology-enhanced inquiry science units impact classroom learning? *Journal of Research in Science Teaching* 47, 2009, p.71-90.

LEONARD, W. H; CHANDLER, P. M. Where is the inquiry in biology textbooks? *The American Biology Teacher* 65, 2013, p.485–487.

LIOU, P. Y. Developing an instrument for assessing students concepts of the nature of technology. *Research in Science & Technological Education*, 33(2), 2015, pp.162–181

MILLEN, R; GABLE, R. New era of teaching, learning, and technology: teachers' perceived technological pedagogical content knowledge and self-efficacy towards differentiated instruction. *K-12 Education*. Paper 34, 2016.

NEHM, R. H; KIM, S. Y; SHEPPARD, K. Academic preparation in biology and advocacy for teaching evolution: biology versus non-biology teachers. *Science Education*, 93(6), 2009, p.1.122–1.146.

NEMORIN, S. Affective capture in digital school spaces and the modulation of student subjectivities. *Emotion, Space and Society*, 24, 2017, pp.11-18.

NEUMANN, K; BOONE, W. J; FISCHER, H. E. Quantitative Research Designs and Approaches. In *Handbook of Research on Science Education*, Volume II. Routledge, 2014, p.32–51.

OECD. Organisation for Economic Co-operation and Development. Gender imbalances in the teaching profession. *Education Indicators in Focus*, n.49, 2017.

PALMER, D. H. Student interest generated during an inquiry skills lesson, *Journal of Research in Science Teaching* 46, 2009, p.147-165.

PERKINS, K. K; ADAMS, W. K; POLLOCK, S. J. et al. Correlating student beliefs with student learning using the Colorado learning attitudes about science survey. *Science Education Research Conference*. Melville, NY: American Institute of Physics, 2015.

PETRUȚA, G. P. Lectures of didactic of biological sciences. Pitești: University of Pitesti Publishing House, 2009.

REZAEI, A. R. Comparing strategies for active participation of students in group discussions. *Act. Learn. High. Educ.* 2022, 1, 14697874221075719.

ROSENBERG, J. M; KOEHLER, M. J. Context and technological pedagogical content knowledge (TPACK): A systematic review. *Journal of Research on Technology in Education*, 47(3), 2015, pp.186–210.

ROTH, W; ROYCHOUDHURY, A. Physics students epistemologies and views about knowing and learning, *Journal of Research in Science Teaching* 40 (suppl), 2013, p.114-139.

SCHARMANN L. C; BUTLER, W. The use of journaling to assess student learning and acceptance of evolutionary science. *J Coll Sci Teach.* 2015; 45: p.11-6.

SHORT, S. D; HAWLEY, P. H. The effects of evolution education: examining attitudes toward and knowledge of evolution in college courses. *Evolutionary Psychology*, 13(1), 2015, p.67–88.

SIVAKUMAR, A; SINGARAVELU, G. Opportunities for technology enabled learning. *An International Refereed, Indexed & Peer Reviewed Bi-Annual Journal in Education. Research Demagogue Volume III, Issue II, April 2017.*

SOLOWAY, B; GEIER, E; R; TAL, R. T. Inquiry-based science in the middle grades: Assessment of learning in urban systemic reform, *Journal of Research in Science Teaching*, 41, 2014, p.1063–1080.

ŠORGO, A; USAK, M; KUBIATKO, M. et al. A cross-cultural study on freshmen's knowledge of genetics, evolution, and the nature of Science. *Journal of Baltic Science Education*, 13(1), 2014, p.6–18.

STERN, D; HUBER, G. L. Active learning for students and teachers, Reports from eight countries (pp. 159–173). OECD. Frankfurt am Main: Peter Lang, 1997.

SUBRAMANIAM. K. Teachers organization of participation structures for teaching science with computer technology. *Journal of Science Education and Technology* 25(4), 2016, pp.527–540.

SWANSON, E; MCCULLEY, L. V; OSMAN, D. J. et al. The effect of team-based learning on content knowledge: A meta-analysis. *Act. Learn. High. Educ.* 2019, 20, 39–50.

SWARAT S; ORTONY, A; REVELLE, W. Activity Matters: Understanding Student Interest in School Science, *Journal of Research in Science Teaching* 49, 2012, p.515–537.

UNESCO. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Toward knowledge societies. UNESCO World Report. Conde-sur-Noireau, France: Imprimerie Corlet, 2005.

VARIACION, D. A; SALIC-HAIRULLA, M; BAGALLOYOS, J. Development of differentiated activities in teaching science: educators' evaluation and self-reflection on differentiation and flexible learning. *Journal of Physics: Conference Series* 1835, 2021.

VOLPI, Mario. Sem liberdade, sem direitos: a experiência de privação de liberdade na percepção dos adolescentes em conflito com a lei. São Paulo: Cortez, 2001.

YALVAÇ, B; TEKKAYA, C; ÇAKIROĞLU, J. et al. Turkish pre-service science teachers' views on science–technology–society issues. *International Journal of Science Education*, 29(3), 2007, pp.331–348.

YILDIRIM, H. I. Effect of Science Teaching Enriched with Technological Practices on Attitudes of Secondary School 7th Grade Students towards Science Course. *Universal Journal of Educational Research* 6(5), 2018, p.947-959.

YIN, R. K. Estudo de caso: planejamento e métodos. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2016.

APÊNDICES

APÊNDICE I: ROTEIRO DE ENTREVISTA PARA OS DOCENTES

1. Qual seu tempo de magistério? E nessa instituição de ensino?

2. Qual sua formação? E carga horária?

3. De que forma você tem trabalhado o ensino de ciências com seus alunos?

4. Como o período pandemia da Covid-19 afetou o ensino e aprendizagem de ciências dos seus alunos?

5. De que forma você fez uso dos recursos tecnológicos no período da pandemia?

6. Atualmente, você desenvolve alguma metodologia diferenciada utilizando recursos tecnológicos (aplicativos da internet, pesquisas em sites e multimídia disponíveis) para potencializar o ensino de ciências?

() Sim () Não

Se sim, qual sua percepção no uso delas: _____

Se não, por que não usou? Qual sua dificuldade? _____

7. Em sua opinião, quais as vantagens de se usar metodologias de ensino (jogos, aplicativos da internet, pesquisas em sites) no ensino de ciências?

8. Você acredita que as ferramentas digitais no novo contexto tecnológico podem ajudar a desenvolver um processo de aprendizagem mais criativo e eficaz?

() Sim () Não.

Se sim, por quê? _____

9. Relate alguns pontos que você acha que poderiam ter ajudado na prática diária desenvolver com os alunos novas metodologias de ensino de ciências.

10. Qual a sua percepção sobre a implementação de metodologias de ensino (utilizando jogos, aplicativos da internet, pesquisas em sites e técnicas multimídia) para fortalecimento da prática diária do ensino de ciências.

APÊNDICE II:: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA OS PROFESSORES

Nome da pesquisa: A percepção dos professores sobre o uso de tecnologias para o ensino de Ciências nos anos finais do ensino fundamental.

Pesquisador responsável: Larissa Valfré Baiôcco

Orientadora: Vivian Miranda Lago

Informações sobre a pesquisa: Trata-se de um estudo que busca analisar a percepção dos professores sobre como a implementação de metodologias de ensino (utilizando jogos, aplicativos da internet, pesquisas em sites e técnicas multimídia disponíveis) pode ser usada para fortalecimento da prática diária do ensino de ciências.

Participam dessa pesquisa 10 (dez), docentes da área de ciências da natureza. A sua participação é muito importante, pois trará uma contribuição na coleta de dados e nos resultados da pesquisa relacionada à relevância do uso de metodologias de ensino de ciências nas series finais do ensino fundamental.

A pesquisa pretende analisar, com o maior número de detalhes possível, o uso efetivo de novas tecnologias de informação e da comunicação (TICs) no processo ensino-aprendizagem, avaliar a percepção dos professores sobre o uso da tecnologia em sala de aula potencializando a didática e o aprendizado de ciências nos anos finais do ensino fundamental.

Como produto final, a pesquisa resultará em relatório elencando as ações necessárias para contornar tais dificuldades encontradas.

Ao aceitar participar deste estudo, o participante permitirá que a pesquisadora lhe apresente um roteiro de entrevista. Outrossim, o participante tem a liberdade de se recusar a participar, ou ainda se recusar a continuar a sua participação em qualquer fase da pesquisa, sem qualquer prejuízo para si. Sempre que quiser, poderá pedir mais informações sobre a pesquisa entrando em contato com a pesquisadora do projeto e, se necessário, com o Comitê de Ética em Pesquisa da UNIVC, seja por telefone ou por correspondência eletrônica (*e-mail*) encontrados ao final deste Termo.

O participante receberá um único roteiro de entrevista, presencialmente ou por meio eletrônico (e – mail ou whatsapp), o qual deverá ser respondido e

devolvido à pesquisadora, ou, se recebido por correio eletrônico (*e-mail*, *whatsApp*), remetido de volta para o endereço que consta na correspondência recebida e que pode ser encontrado após a assinatura da pesquisadora. Todas as informações coletadas neste estudo são estritamente confidenciais. Somente a pesquisadora e a orientadora terão conhecimento dos dados.

Larissa Valfré Baiôcco

Eu, _____,
portador do RG: _____, abaixo assinado, tendo recebido as informações acima, e ciente dos meus direitos abaixo relacionados, concordo em participar da pesquisa.

Observações:

1. Será garantido o recebimento de todos os esclarecimentos sobre as perguntas do roteiro de entrevista antes e durante o decorrer da pesquisa, podendo afastar-me em qualquer momento se assim o desejar, bem como está assegurado o absoluto sigilo das informações obtidas;
2. Segundo a Resolução nº 466/2012, toda a pesquisa que utiliza seres humanos em sua realização envolve riscos em tipos e graduações variados. Esta pesquisa não apresenta risco direto, no entanto indiretamente, pode-se ter o risco de constrangimento, desconforto, medo, vergonha, estresse, cansaço e aborrecimento para responder a entrevista. Tal risco será minimizado pelo anonimato dos respondentes, não sendo necessária em qualquer momento. A confidencialidade das respostas será mantida, assim como está assegurado que a pesquisa não acarretará nenhum prejuízo direto individual ou coletivo;
3. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido (a) pelo pesquisador que irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você não será identificado em nenhuma publicação;
4. Você tem assegurado o direito a ressarcimento ou indenização no caso de

- quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa;
5. Será assegurado que todo o material resultante será utilizado exclusivamente para a construção da pesquisa e ficará sob a guarda dos pesquisadores, podendo ser requisitado pelo entrevistado em qualquer momento.

Tenho ciência do exposto acima e desejo participar da pesquisa. Linhares, _____ de _____ de 2023.

Participante

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar:

CEP – Comitê de Ética e Pesquisa São Mateus (ES) – CEP: 29.933-415

Fone: (27) 3313-0028/ e-mail: cep@ivc.br Pesquisador Responsável: Larissa Valfré

BaiôccoFone: (27)99938-5821

E-mail: larissavalfre@hotmail.com

APÊNDICE III: PRODUTO EDUCATIVO

LARISSA VALFRÉ BAIÔCCO
VIVIAN MIRANDA LAGO

**CULTURA
DIGITAL NO
ENSINO DE
CIÊNCIAS NOS
ANOS FINAIS
DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

LARISSA VALFRÉ BAIÔCCO
VIVIAN MIRANDA LAGO

CULTURA DIGITAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

1ª Edição

Diálogo Comunicação e Marketing
Vitória
2023

Cultura digital no ensino de ciências nos anos finais do ensino fundamental
© 2023, Larissa Valfré Baiôcco e Vivian Miranda Lago.

Orientadora: Prof.^a Doutora Vivian Miranda Lago

Curso: Mestrado Profissional em Ciência, Tecnologia e Educação

Instituição: Faculdade Vale do Cricaré

Projeto gráfico e editoração: Diálogo Comunicação e Marketing

Edição: Ivana Esteves Passos de Oliveira

Diagramação: Ilvan Filho

DOI: 10.29327/5335379

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

B162c

Baiôcco, Larissa Valfré.

Cultura digital no ensino de ciências nos anos finais do ensino fundamental / Larissa Valfré Baiôcco, Vivian Miranda Lago.

Vitória, ES : Diálogo Comunicação e Marketing, 2023.

39 p. : il. foto. color. ; 21 cm.

ISBN 978-65-6013-028-9

1. Ciências (Ensino fundamental) – Estudo e ensino.
2. Ensino - Metodologias. I. Lago, Vivian Miranda.

CDD – 372.35



Apresentação

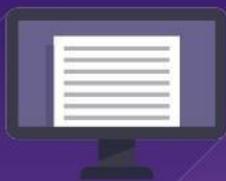
Este e-book foi elaborado a partir do resultado de uma pesquisa descritiva de abordagem qualitativa, realizada pela aluna Larissa Valfré Baiôcco, sob orientação da professora Dra. Vivian Miranda Lago que investigaram a percepção dos professores sobre o uso de novas metodologias para o ensino de ciências nos anos finais do ensino fundamental no município de Linhares/ES, por meio do Programa de Mestrado em Ciência, Tecnologia e Educação da Faculdade Vale do Cricaré. Este trabalho tem a finalidade orientar os docentes a identificar maneiras de implementar novas metodologias de ensino Ciências de forma a potencializar o processo de aprendizagem, suscitando neles o desejo de aprender. Buscar-se-á ainda, com esse produto, colaborar para superação das principais fragilidades dos alunos e potencializar os conhecimentos percebidos na prática pedagógica do docente de Ciências a partir de sugestões de atividades com uso da cultura digital.

Trata-se de uma estratégia para viabilizar dentro município, através da Secretária de Educação, uma nova estratégia de ensino aprendizagem baseada em tecnologias digitais.



Sumário

Introdução	06
Compreendendo o conceito de cultura digital	10
Ciência e tecnologia: competências e vantagens no uso das novas tecnologias de informação e comunicação na educação	13
Ensino de ciências baseadas nas tecnologias disponíveis	14
Sugestões de aplicação de estratégias utilizando TICs	21
YouTube	21
Google Meet	25
Padlet	26
Aplicativos no Celular	31
Considerações finais	33
Referências	35
As autoras	39



Introdução

O avanço do mundo educacional tem exigido dos professores, de todas as áreas, uma renovação de conhecimentos e habilidades de acordo com as demandas do desenvolvimento da educação do século XXI. Eles precisam ser capazes de integrar conteúdo, pedagogia e tecnologia nas práticas de aprendizagem em sala de aula.



Desta forma, destacamos a importância da capacidade profissional dos docentes, especialmente no contexto do ensino de ciências, em relação à integração da tecnologia no processo de ensino-aprendizagem. De acordo com Koehler et al. (2007), a capacidade profissional dos professores envolve três componentes inter-relacionados: conteúdo, pedagogia e tecnologia. Isso significa que um professor eficaz precisa ter conhecimento sólido do conteúdo que ensina, habilidades pedagógicas para transmitir esse conteúdo de maneira eficaz e a capacidade de utilizar a tecnologia como uma ferramenta de apoio ao ensino.

Assim, lembra Barak (2017), dentre as demandas no mundo da educação, uma das tarefas do professor que fazem parte do seu profissionalismo é preparar os alunos e equipá-los, no ensino de ciências, de acordo com o desenvolvimento da educação do século XXI, integrando nesse aspecto o conteúdo, sua didática e os recursos tecnológicos disponíveis.

Jones et al. (2013) explica que um dos desafios da educação do século XXI é encontrar e desenvolver ferramentas eficientes para a aprendizagem. Portanto, um professor precisa conhecer os fundamentos na utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's)¹ para serem usadas no ensino e aplicar a aprendizagem pautada sobre elas como uma ferramenta poderosa para mudar as práticas de ensino em sala de aula, uma vez que, segundo os autores, na maioria dos casos, a aprendizagem utilizando as tecnologias midiáticas pode ser bem mais eficaz que a realizada de forma tradicional.

Nesse sentido, Edelson (2010) é enfático ao afirmar que práticas de aprendizagem eficazes, devidamente apoiadas por um suporte tecnológico que facilite a aprendizagem, contribuem para a qualidade do ensino se pautadas em estratégias que façam uso de uma linguagem compreensível, criativa e incentivem o envolvimento dos alunos, respondendo às suas necessidades. Daí a importância de professores e alunos usarem novas tecnologias para coletar, organizar e avaliar informações para resolver problemas e inovar ideias práticas no mundo real.

1 Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) podem ser definidas como o conjunto total de tecnologias que permitem a produção, o acesso e a propagação de informações, assim como tecnologias que permitem a comunicação entre pessoas.

Jimoyiannis (2010) reforça ao dizer que as TIC's são consideradas inerentes ao esforço de reforma educacional necessário para a sociedade do século 21 pelas mudanças fundamentais que podem produzir. Particularmente, na aprendizagem de ciências, elas são potencialmente eficazes, pois oferecem oportunidades para o aprendizado ativo permitindo que os alunos tenham níveis cognitivos mais altos, apoiem o aprendizado construtivo e promovam a investigação científica e a mudança conceitual.

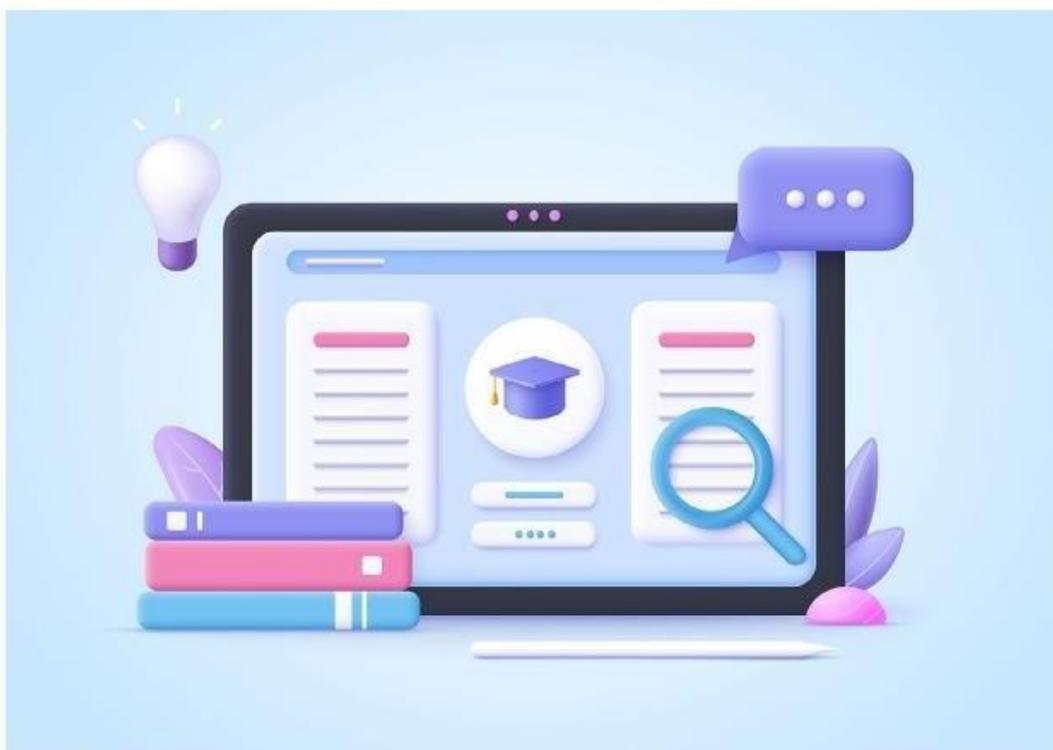
Subramaniam (2016), ao afirmar que a educação que o século 21 aspira não é tão fácil quanto se imagina, destaca que existem algumas coisas que se tornam obstáculos na prática educativa, dentre as quais destacavam o fato dos professores, apesar de reconhecerem a importância de introduzir as TIC's no processo de aprendizagem, ainda fazem pouco uso dela em sala de aula pela insegurança no manuseio da tecnologia, ignorando seu potencial para melhorar o processo de aprendizagem.

Essa visão está de acordo com a opinião de Barak (2017) quando afirma que a falta de conhecimento e confiança dos professores no uso de tecnologia em sala de aula, juntamente com problemas comuns como a falta de boas ferramentas tecnológicas, faz com que haja uma tendência do uso das TIC's para tarefas acadêmicas, como pesquisar informações na Internet ou para fins administrativos, por exemplo, em vez de ser usado como uma ferramenta de aprendizagem eficaz em sala de aula.

Nesse ponto, afirmam Cullen e Guo (2020) ao defender a qualificação dos professores para manuseio das TIC's, a natureza da tecnologia torna-se importante à medida que desenvolvemos nossa maneira de conhecê-la e saber

usá-la para encontrar soluções no campo educacional, tornando o processo de ensino mais motivador e criativo, em especial no campo da ciência - apesar das diferentes perspectivas como ela é observada.

Assim, destaca Liou (2015), o discurso sobre a natureza da tecnologia e como esses entendimentos se relacionam com o conhecimento tecnológico dos alunos se torna importante. Segundo o autor, se os educadores são capazes de entender as percepções dos alunos sobre a natureza da tecnologia, eles podem ajudá-los a se conscientizar de seus pensamentos pessoais e melhorar sua aprendizagem.





Compreendendo o conceito de cultura digital

A cultura digital é um termo que se refere à influência e integração das tecnologias digitais na vida cotidiana, na sociedade e na cultura em geral. Essa cultura envolve a maneira como as pessoas usam, compartilham, criam e interagem com a tecnologia digital e seus produtos. Alguns aspectos importantes da cultura digital merecem nossa atenção no que tange o cotidiano do indivíduo como agente da sociedade:

Tecnologia: A cultura digital é caracterizada pela presença onipresente da tecnologia digital em todos os aspectos da vida. Isso inclui dispositivos como smartphones, computadores, tablets, dispositivos vestíveis e outros gadgets que estão amplamente disponíveis e utilizados.



Conectividade: A conectividade é essencial na cultura digital. A internet e as redes sociais permitem que as pessoas se conectem e comuniquem facilmente entre si em todo o mundo, compartilhando informações, experiências e ideias.

Produção de Conteúdo: A cultura digital encoraja a criação de conteúdo digital, como vídeos, blogs, podcasts, música e arte digital. Plataformas de compartilhamento de conteúdo, como YouTube, Instagram e TikTok, desempenham um papel importante nesse aspecto.

Acesso à Informação: A cultura digital facilita o acesso rápido e fácil a uma vasta quantidade de informações online. Isso inclui notícias, pesquisas acadêmicas, tutoriais, entre outros recursos.

Educação Online: A aprendizagem online tornou-se uma parte significativa da cultura digital, com a disponibilidade de cursos online, plataformas de ensino à distância e recursos educacionais digitais.

Comércio Eletrônico: As transações comerciais online são uma parte integrante da cultura digital. As pessoas fazem compras, vendem produtos e serviços, e realizam transações financeiras pela internet.

Entretenimento Digital: A cultura digital também afeta a indústria do entretenimento, com a disseminação de serviços de streaming de vídeo, música e videogames online.

Redes Sociais: Plataformas de redes sociais como Facebook, Twitter, Instagram e LinkedIn desempenham um papel central na cultura digital, permitindo que as pessoas se conectem, compartilhem informações e construam comunidades online.



Questões de Privacidade e Segurança: A cultura digital levanta preocupações sobre a privacidade dos dados pessoais, segurança cibernética e ética no uso da tecnologia. **Inclusão Digital:** A acessibilidade e a inclusão digital são considerações importantes na cultura digital para garantir que todos tenham a oportunidade de participar plenamente da sociedade digital.

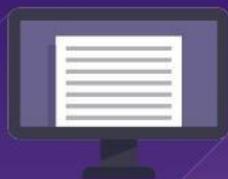
A cultura digital está em constante evolução à medida que novas tecnologias e tendências emergem. Ela tem um impacto profundo na forma como as pessoas se relacionam, aprendem, trabalham e se divertem, e continua a moldar a sociedade de maneira significativa.



Ciência e tecnologia: competências e vantagens no uso das novas tecnologias de informação e comunicação na educação

No Relatório da Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO, 2005), denominado “Toward knowledge societies” (Rumo às sociedades do conhecimento) consta que, existem várias formas de conhecimento e cultura que fazem parte da construção de qualquer sociedade, incluindo aquelas fortemente influenciadas pelo progresso científico e pela tecnologia moderna. Dessa forma, seria inadmissível conceber a revolução da informação e da comunicação conduzindo - através de um determinismo tecnológico estreito e fatalista - e ignorar seus impactos na educação.

Hoje, perceptível a qualquer indivíduo, a informática representa a totalidade das técnicas com as quais se estreitam, são registradas, selecionadas e modificadas diversas informações de forma automática e em muito pouco tempo, inclusive na educação.



Ensino de ciências baseadas nas tecnologias disponíveis

Jen et al. (2016) explica que a evolução e o desenvolvimento de dispositivos midiáticos específicos foram muito importantes no passado e é para o presente e o futuro do processo educacional, sendo um meio de educação moderno, eficaz na organização do ensino. A instrução assistida por computador, por exemplo, é um método de agilização da aprendizagem e ensino em várias disciplinas educacionais, incluindo Biologia.

As TIC's estão fazendo mudanças dinâmicas na sociedade e influenciando todos os aspectos da nossa vida com impactos cada vez mais sentidos ao nível das escolas por proporcionar tanto aos alunos como aos professores mais oportunidades na adaptação da aprendizagem e do ensino às necessidades individuais, que a sociedade impõem às escolas a responder em relação a esta inovação técnica com potencial para aumentar o acesso e melhorar a relevância e qualidade da educação nas conexões entre o computador e a internet usadas para manipular e comunicar informações para fins de aprendizagem (ANGELI et al., 2016).

Sivakumar e Singaravelu (2017) definem a tecnologia como uma ferramenta ou técnica para ampliar a capacidade humana. Nesse sentido, as TIC's ampliam nossa capacidade humana de perceber, compreender e comunicar.

O telefone celular nos permite falar de onde estivermos com outras pessoas a milhares de quilômetros de distância; a televisão nos permite ver o que está acontecendo do outro lado do planeta quase como acontece; e a Web suporta o acesso imediato e a troca de informações, opiniões e interesses compartilhados. No campo da educação formal, as TICs são cada vez mais implantadas como ferramentas para ampliar a capacidade de percepção, compreensão e comunicação do aprendiz, como visto no aumento de programas de aprendizagem online e no uso do computador e da internet como ferramenta de apoio à aprendizagem em sala de aula (SIVAKUMAR e SINGARAVELU, 2017, p.3).

Para Sivakumar e Singaravelu (2017), apesar das universidades sempre terem sido líderes em engenharia da Internet e sistemas de computador interoperáveis para conectar pesquisadores para e-mail e troca de dados, o uso de TICs para educação e treinamento ficou atrás de outros setores da sociedade e só começou quando o acesso a essas ferramentas, assim como as bandas largas de internet se tornaram mais disponíveis para os alunos.

No entanto ressaltam Jang e Chang (2016), um papel importante na aplicação das técnicas de informação e comunicação é ter professores que tenham as competências necessárias nesta área. Para os autores, a falta geral de habilidades de informática dos professores é a maior barreira para a disseminação do aprendizado baseado em TICs nas escolas. Em sua pesquisa os autores perceberam que o ensino, a pesquisa e a administração têm sido muito mais afetados pela revolução da informação do que as escolas primárias e secundárias, por exemplo.

Dentro desse processo de qualificação necessária à instrução do docente para utilização das TIC's, a instrução assistida por computador ou tecnologia de inserção, por exemplo, é um método que pode ser muito prejudicado pela falta de habilidade do professor, pois tem o objetivo de potencializar os princípios de modelagem e análise da atividade de treinamento cibernético no uso de tecnologias de informação e comunicação característicos da sociedade contemporânea (JANG e CHANG, 2016).

Em outro ponto muito bem destacado por Cerghit (2006), a chamada cibernética² estuda a informação sob três aspectos: sintaxe, como forma de representar os números, tamanhos, sons, imagens e assim por diante; semântica, em termos de significado para quem recebe; e a pragmática, ou seja, em relação à utilidade. Logo, a qualificação docente sempre foi essencial para fazer a ponte entre as várias experiências de ensino que utilizam hardware (computador) como suporte técnico e software-como suporte informacional.

Neste sentido para otimizar o processo de aprendizagem, os programas de instrução foram dotados desde animações e sequências de instrução até os chamados “estímulos” (indicações, apreciações, orientações e incentivos) com o papel de estimular a motivação da instrução, imaginação, criatividade, foco da atenção, estímulo da associação de informações, ativação dos alunos/alunos, ajuste de sua atividade, teste de memória e assim por diante (CERGHIT, 2006).

² É o estudo interdisciplinar da estrutura dos sistemas reguladores, suas estruturas, restrições e possibilidades. Norbert Wiener definiu a cibernética em 1948 como “o estudo científico do controle e comunicação no animal e na máquina”. Em outras palavras, é o estudo científico de como humanos, animais e máquinas controlam e se comunicam.

Dentro da mediação docente é possível, por exemplo, que os alunos alcancem o aprendizado através de programas com mídias avançadas que destacam a descoberta do ácido desoxirribonucleico (DNA) - a macromolécula da vida - combinando o aprendizado dedutivo por



experimento com a descoberta através do aprendizado por simulação e modelagem eletrônica, software educacional multimídia, internet. Esse aprendizado eletrônico através de lousa eletrônica, laptop e projetor é realizado a partir da concepção das informações relacionadas pelo professor, durante uma atividade frontal, sendo utilizado um software de apresentação interativa de informações científicas (IANCU, 2015).

Para Petruta (2009) as vantagens da utilização deste meio didático em relação ao uso exclusivo do computador consistem na possibilidade de escrever ou desenhar nesta lousa, com auxílio do conjunto de lápis especial e fazer algumas anotações, comentários, anotações, inclusive no documento acessado via marcadores, seja pelo professor ou pelos alunos.

Iancu (2015) segue explicando que o processo de redescoberta com esse recurso é facilitado pela modelagem eletrônica e animada dos quatro tipos de

nucleotídeos, com adenina, timina, guanina, citosina usando a instrução da janela de exibição, por um esforço individual de cada aluno. A modelagem com animação de uma cadeia de nucleotídeos de DNA representa a modelagem da estrutura primária do DNA, atividade dos alunos, sendo também uma atividade individual.

Na presença de material para se utilizar, a aprendizagem por analogia também pode ser realizada pelos alunos fazendo comparações entre a cópia analógica e digital da informação (objeto interativo) numa atividade individual. A cópia digital individual pelos alunos da informação genética com o auxílio de uma matriz complementar é uma cópia com um objeto interativo. A replicação do DNA é estudada pelos alunos com base no modelo semiconservativo de síntese do DNA, alunos atuando em controles eletrônicos com informações relacionadas do software educacional (IANCU, 2015).

Esse exemplo reflete a opinião de Rosenberg e Koehler (2015) por defenderem que a abordagem correlativa das competências-chave em ciência e tecnologia aplicadas no ensino de Biologia e das habilidades-chave, no uso de novas TIC's, deve possibilitar a construção e funcionalidade do computador na analogia a vários exemplos dos mais variados tópicos das disciplinas abordadas pelo currículo escolar, concorrendo assim para a potencialização do processo de aprendizagem.

Porém, alerta Abbitt (2011), para evitar a desumanização do ato didático e estimular a comunicação dos alunos/alunos, é necessário organizar atividades sociocêntricas. Além disso, o autor lembra que é preciso alternar as atividades de ensino com o computador com outras atividades, onde se

aplicam as técnicas específicas do estudo nas várias disciplinas de ensino como biologia, ciências naturais, etc. e usar os equipamentos, instrumentos e utensílios de o laboratório específico para que possam atingir os objetivos psicomotores dos currículos atuais.

Iancu (2015) lembra, como desvantagens do uso das TIC's a diminuição dos objetivos psicomotores específicos da biologia, isolamento físico de colegas, professores, e a desumanização do processo educacional, reduzindo-se consideravelmente a comunicação paraverbal e o fim do comportamento não verbal.

Nesse sentido é possível implementar sugestões metodológicas de desenvolvimento, como atividades sociocêntricas organizadas para estimular a comunicação entre professor/alunos; a alternância das atividades de treinamento por computador com outras atividades por meio de técnicas específicas para aplicar o estudo de várias disciplinas biológicas, utilizando equipamentos, utensílios e instrumentos específicos de laboratório para que possa ser alcançados os objetivos psicomotores estabelecidos pela escola e programas de biologia (IANCU, 2015).

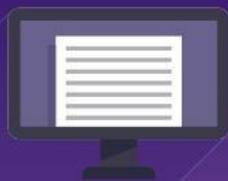
Por fim, Subramaniam (2016) lembra que as novas tecnologias são uma perspectiva no ensino das ciências biológicas, transformando através da tecnologia multimídia a forma de comunicação entre os seres humanos, entre outros, simplificando e melhorando a relação entre pessoas e máquinas.

Subramaniam (2016) destaca também que outra forma importante de implementação das TIC's nas disciplinas biológicas é o uso da Internet. Quando os computadores estão conectados uns aos outros é possível uma troca rápida

de aplicativos, serviços e informações, independente da distância fornecendo ainda muitos serviços no processo de aprendizagem.

No entanto é válido que seja destacada a importância de, mesmo se usando as TIC's no processo de ensino, de forma concomitante também desenvolver atividades extracurriculares que permitam a participação direta e verbal dos alunos, contribuindo dessa forma para os objetivos cognitivos e afetivos da aprendizagem biológica e ainda a avaliação dos alunos.





Sugestões de aplicação de estratégias utilizando TICs

YOUTUBE

Nessa aula será trabalhada a cultura digital, aproveitando o Youtube tão familiar para muitos alunos para mostrar que é possível utilizá-lo para aprender. Vídeos educativos com associação de imagens e escrita: letra de música (paródias), animações sobre o conteúdo e documentários.



PLANO DE AULA:

EXTRAÇÃO DO DNA DE BANANAS

UTILIZANDO VÍDEO DE APOIO

Nessa sequência didática, os alunos farão uma atividade prática de extração do DNA de bananas. Depois da experimentação e da visualização de uma camada de DNA formada de uma mistura de bananas e outros ingredientes, haverá uma discussão conjunta sobre todas as etapas e conclusões da experiência.

Objetos de conhecimento	Hereditariedade
Competências específicas de Ciências da Natureza	Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
Habilidades	(EF09CI09) Discutir as ideias de Mendel sobre hereditariedade (fatores hereditários, segregação, gametas, fecundação), considerando-as para resolver problemas envolvendo a transmissão de características hereditárias em diferentes organismos.
Objetivos de aprendizagem	Realizar o processo de extração do DNA de bananas. Reconhecer a localização e as propriedades de moléculas de DNA.
Conteúdos	Hereditariedade. DNA.

DESENVOLVIMENTO

Quantidade de aulas: 2 aulas

Materiais e Recursos

- Bananas maduras (uma por grupo)
- Detergente
- Sal
- Álcool
- Recipientes para amostras
- Copos para preparação de soluções
- Peneiras ou filtros
- Bastões de vidro ou palitos para mexer

- Tubos de ensaio
- Pipetas
- Papel toalha
- Recipientes para coleta de DNA
- Roteiro do experimento

Segue o esboço para duas aulas consecutivas sobre a extração de DNA de bananas em grupos de até quatro pessoas, utilizando um laboratório adequado ou um ambiente externo. Lembre-se de adaptar conforme necessário e de acordo com os recursos disponíveis:

AULA 1: PREPARAÇÃO E EXTRAÇÃO DO DNA

Objetivo: Introdução aos conceitos básicos de biologia molecular e procedimentos para extração de DNA.

O principal objetivo desse experimento, além da prática científica com materiais de baixo custo, é possível que o aluno se aproprie dos conceitos, como por exemplo DNA, com algo mais palpável e próximo da sua realidade. Por se tratar de uma estrutura extremamente pequena e que eles só ouvem falar em vídeos, livros ou internet; trazer para o dia a dia essa realidade torna mais fácil e divertido o processo de ensino aprendizagem (aprendizagem significativa).

Eles passarão por todo o processo de obtenção da pasta do alimento em estudo (no caso uma banana), e depois no fim, verão no microscópio o resultado de seu trabalho em aula: o DNA da banana em meio ao líquido.

Introdução (15 minutos)

- Boas-vindas e apresentação do objetivo da aula.
- Explicação breve sobre o DNA e sua importância na genética.
- Apresentação dos grupos e distribuição dos materiais enumerados.
- Vídeo do Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=YzBLCfic6tQ>



EXTRAÇÃO DE DNA 🍌 | Aprenda a extrair o DNA de uma banana!
 TEC Educação • 64 mil visualizações
 🏠 🏠 🏠 Faça parte do nosso CLUBE DO CIENTISTA CRIATIVO!
 Acesse ✓ <https://teceducacao.com.br/clubecientistacriativo/Cad..>

Atividade Prática: Preparação (40 minutos)

- Distribuição dos materiais e explicação do roteiro.
- Preparação das soluções de detergente e sal.
- Coleta de amostras de banana e esmagamento para liberar as células.
- Adição da solução de detergente e sal às amostras para romper as membranas celulares.
- Discussão sobre o processo durante a execução.

Limpeza e Intervalo (15 minutos)

- Incentivar a limpeza dos materiais e do ambiente.
- Intervalo para permitir que as amostras descansem.

AULA 2: SEPARAÇÃO DO DNA E DISCUSSÃO

Objetivo: Completar o processo de extração do DNA e discutir os resultados.

Atividade Prática: Separação do DNA (40 minutos)

- Explicação sobre a razão para adicionar álcool às amostras para precipitar o DNA.
- Adição de álcool às amostras e observação das mudanças.
- Coleta dos fragmentos de DNA formados na superfície do álcool.
- Transferência dos fragmentos para um recipiente limpo e observação visual do DNA extraído.
- Discussão sobre o experimento e os resultados obtidos. Lembre-se de ajustar o tempo conforme necessário, garantir a segurança dos estudantes e adaptar o experimento de acordo com o contexto da sala de aula e os materiais disponíveis.

Google Meet

Uso da ferramenta de Google meet para interação dos alunos com um professor e até mesmo com outros convidados. É importante que os alunos se sintam inseridos na ferramenta, utilizando formas de tratamento personalizados para que sintam o sentimento de pertencimento e se envolvam no processo. Trazer um pesquisador para falar de um tema atual, atrai os estudantes e torna mais significativo o processo de ensino aprendizagem.



- Trazer profissionais da área da ciência para conversar via meet com os alunos.



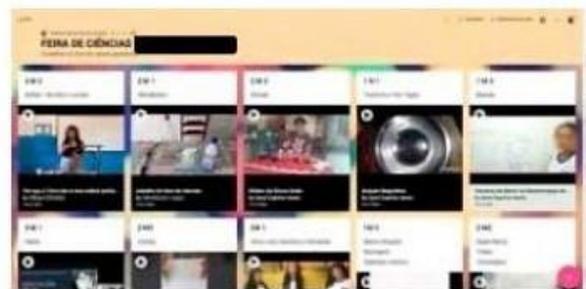
Padlet

Padlet é uma ferramenta on-line que permite a criação de um mural ou quadro virtual dinâmico e interativo para registrar, guardar e partilhar conteúdos multimídia. Pode inclusive ser uma ferramenta de avaliação dos conteúdos aplicados.



- Criar posts de discussão e informação sobre problemas ambientais após tertúlia de textos que abordem o tema.

- Criar Padlet sobre eventos de ciências na escola (Feira Científica, trabalhos escolares, exposição de imagens das aulas práticas para interação entre alunos e professores).



**PLANO DE AULA:
UTILIZANDO PADLET PARA DISCUSSÃO
DE EXPERIMENTOS DE CIÊNCIAS**

Alinhamento da sequência com experimentos de ciências em sala de aula: a sequência coloca em foco a competência de análise e o desenvolvimento do pensamento crítico, possibilitando o uso qualificado, ético e responsável de aplicativos e, de forma mais geral, das produções do campo da inovação tecnológica.

Objetivo Geral: Promover a discussão colaborativa entre os estudantes sobre experimentos de ciências por meio da plataforma Padlet, incentivando a troca de ideias, análise crítica e construção coletiva do conhecimento.

AULA 1: INTRODUÇÃO AO EXPERIMENTO E CRIAÇÃO DO PADLET

Objetivo: Introduzir o experimento e iniciar a discussão na plataforma Padlet.

Introdução (15 minutos)

Boas-vindas e Contextualização:

- Apresentação do tema do experimento.
- Relevância do experimento para os conceitos de ciências.

Objetivos da Aula:

- Explicação sobre o uso do Padlet para discussão colaborativa.

Atividade Online: Criação do Padlet (40 minutos)

Criação da Conta no Padlet:

- Orientação para os estudantes criarem contas no Padlet, se necessário. (ROTEIRO PARA CRIAÇÃO DE PADLET abaixo para impressão).

Criação do Quadro no Padlet:

- Criação de um quadro específico para o experimento.
- Divisão do quadro em seções para diferentes aspectos do experimento.

Tarefa Extraclasse (15 minutos)

Leitura Prévia:

- Indicação de materiais de leitura ou vídeos relacionados ao experimento.

AULA 2: DISCUSSÃO ATIVA NO PADLET E SÍNTESE

Objetivo: Estimular a participação ativa dos estudantes na discussão online e sintetizar as conclusões.

Atividade Online: Discussão no Padlet (60 minutos)

Participação Ativa:

- Estímulo para que os estudantes compartilhem observações, perguntas e hipóteses no Padlet.
- Respostas a postagens de colegas.

Mediação e Estímulo à Discussão:

- Intervenções do professor para estimular a reflexão e aprofundar a discussão.
- Incentivo ao debate construtivo.

Síntese e Conclusões (30 minutos)**Análise Coletiva:**

- Seleção de pontos chave discutidos no Padlet.
- Destaque para diferentes perspectivas e descobertas.

Conclusões:

- Síntese das informações discutidas.
- Apresentação de conclusões e aprendizados.

Tarefa de Encerramento (15 minutos)**Feedback e Reflexão:**

- Coleta de feedback dos estudantes sobre a atividade no Padlet.
- Reflexão individual sobre o aprendizado.

Materiais e Recursos

- Computadores ou dispositivos com acesso à internet.
- Contas criadas no Padlet.
- Material de leitura ou vídeos relacionados ao experimento.
- Tópicos de discussão pré-preparados no Padlet.

Este plano de aula visa aproveitar as vantagens da plataforma Padlet para envolver os estudantes em discussões colaborativas significativas sobre experimentos de ciências. Certifique-se de monitorar a participação dos estudantes na plataforma e fornecer feedback construtivo ao longo da atividade.

ROTEIRO PARA CRIAÇÃO DO PADLET

Para utilizá-lo, faça uma conta no Padlet e crie os murais para o compartilhamento dos estudantes. Para isso:

1. Acesse o link: *Colabore melhor. Seja mais produtivo.* Fonte: Padlet. Disponível em: <https://pt-br.padlet.com/> . Acessado em: 12/11/2023;
2. Crie uma conta básica gratuitamente;
3. Clique no botão Fazer um Padlet;
4. Selecione a opção Mural. Há várias opções de Padlet que podem te auxiliar em outras atividades. Nesta, a opção Mural é mais apropriada, pois os estudantes podem compartilhar livremente;
5. Clique duas vezes no título. Você pode editá-lo assim como a descrição, fonte e layout;
6. Clique em compartilhar. Aparecerão diversas formas, você pode escolher a mais apropriada para sua turma. Uma delas é copiar o link e passar aos estudantes;
7. Uma vez que o estudante tem acesso ao link, ele poderá contribuir com a criação do mural. No canto inferior direito há um botão “+”, ao clicar nesse botão, aparecerá uma caixa em que o estudante poderá inserir textos, links ou fotos. Oriente-os a incluir o nome no título da caixa e uma situação que ele vivencia que poderia ser facilitada por um app no corpo do texto;
8. Tudo que for postado no mural aparece simultaneamente para todos que acessam o link. Você pode projetá-lo para melhor visualização.

Para saber mais, acesse o Tutorial Padlet. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=CgF3D90rZb4> Acessado em: 12/11/2023

Tutorial Padlet em PDF: https://agevcarvalho.net/onewebmedia/2018.19/Pagina%20Inicial/Outubro/MOOC/Padlet_tutorial_MOOC_AFC.pdf Acessado em 12/11/2023.

APLICATIVOS NO CELULAR

Caso seja de fácil acesso a todos os alunos, o celular é uma ótima ferramenta, onde pode-se utilizar diversos aplicativos de alfabetização: caça-palavras, cruzadinhas, palavras embaralhadas. A sugestão do uso do celular seria uma ferramenta de apoio na aula lúdica e prática é baseada em brincadeiras adaptadas. Neste caso, o celular nessa aula tem o objetivo principal, que é a utilização do mesmo como a ferramenta pedagógica.

Sugerimos aqui alguns aplicativos voltados para o ensino de ciência que podem ser aplicados em diversos momentos das aulas, tornando-as mais interativas e atraentes.

Class Dojo



ClassDojo

O ClassDojo é uma comunidade global composta por mais de 50 milhões de professores e famílias que se reúnem para compartilhar os momentos de aprendizado mais importantes das crianças na escola e em casa — através de fotos, vídeos, mensagens e muito mais.



Mosaic 3D

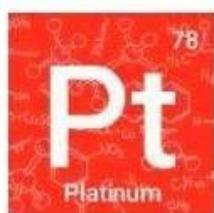


É um aplicativo essencialmente concebido para estudantes entre os 8 e os 18 anos de idade. Relacionadas com história, tecnologia, física, matemática e artes visuais, as cenas educacionais interativas irão transformar a aprendizagem numa aventura. Explora



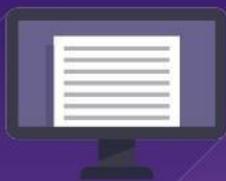
cenar 3D interativas que podem ser rodadas, ampliadas ou visualizadas a partir de ângulos pré-definidos. Com as visualizações pré-definidas, o utilizador pode facilmente navegar por cenas complexas. A maioria das nossas cenas 3D incluem narrações e animações incorporadas, contendo também legendas e divertidos exercícios animados.

Tabela Periódica Interativa



A química é uma das ciências mais importantes e é uma das principais matérias da escola.

Tabela Periódica é um aplicativo gratuito que mostra a tabela periódica no seu formato expandido, como aprovado pela União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC). Além da tabela periódica dos elementos, você pode usar a Tabela de Solubilidade. Quando você clica em qualquer elemento, o aplicativo fornece informações constantemente atualizadas. Há uma imagem para a maioria dos itens. Para obter mais informações, existem links diretos para a página na Wikipedia de cada item. Tabela de solubilidade. Para encontrar qualquer elemento, você pode usar a pesquisa.



Considerações finais

Nota-se portanto, a importância da integração adequada de tecnologia no ensino de ciências, desde que os professores estejam preparados para isso. Isso envolve não apenas o conhecimento técnico, mas também a compreensão do conteúdo e a habilidade pedagógica para utilizar a tecnologia de maneira eficaz. Além disso, destaca a eficácia das TICs como ferramentas de aprendizagem e a importância de práticas pedagógicas que se adaptem às necessidades dos alunos, aproveitando o potencial das tecnologias para melhorar a qualidade do ensino.

Atualmente, existe uma ampla variedade de recursos tecnológicos disponíveis para o ensino de ciências, incluindo software educacional, aplicativos, simuladores, vídeos, realidade virtual, laboratórios virtuais, entre outros. Esses recursos podem enriquecer significativamente o processo de ensino-aprendizagem e torná-lo mais envolvente e eficaz.

No entanto, é fundamental que os professores saibam como usar essas ferramentas de forma eficaz. A tecnologia pode ser uma ferramenta poderosa quando usada corretamente. Professores treinados podem explorar todo o potencial das ferramentas tecnológicas para criar experiências de aprendizado mais interativas e envolventes.

A tecnologia permite uma abordagem mais personalizada e adaptável ao ensino, atendendo às diferentes necessidades e estilos de aprendizado dos alunos. Professores que dominam as ferramentas podem ajustar sua abordagem de acordo com as necessidades individuais dos alunos.

Muitos recursos tecnológicos podem ser usados para criar atividades que estimulam o pensamento crítico e a resolução de problemas, habilidades essenciais para o aprendizado de ciências.

A tecnologia também pode facilitar o acompanhamento do progresso dos alunos e a avaliação de seu desempenho de forma mais eficaz, permitindo que os professores identifiquem áreas de dificuldade e adaptem suas estratégias de ensino.

Capacitar os alunos para lidar com a tecnologia é uma parte importante da educação no século XXI. Professores que dominam a tecnologia podem ajudar os alunos a desenvolver as habilidades necessárias para ter sucesso em um mundo cada vez mais digital.

Portanto, o desenvolvimento profissional dos professores, que inclui treinamento e atualização em relação ao uso de recursos tecnológicos, desempenha um papel crítico na melhoria da qualidade do ensino de ciências. Isso garante que a tecnologia seja uma aliada eficaz no processo de ensino-aprendizagem e que os alunos colham os benefícios dela. Além disso, a colaboração e o compartilhamento de melhores práticas entre os educadores também são importantes para aprimorar o uso da tecnologia na educação.



Referências

ABBITT, J. T. Measuring technological pedagogical content knowledge in pre-service teacher education: a review of current methods and instruments. *Journal of Research on Technology in Education*, 43(4), 2011, pp.281–300.

ANGELI, C; VALANIDES, N; CHRISTODOULOU, A. Theoretical considerations of technological pedagogical content knowledge. In M. C. Herring, M. J. Koehler, & P. Mishra (Eds.), *Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPACK) for educators* (2nd ed., pp.11–32). New York, NY: Routledge.

BARAK, M. Science Teacher Education in the Twenty-First Century: a Pedagogical Framework for Technology-Integrated Social Constructivis. *Research in Science Education*. 47(2), 2017, pp.283– 303.

CASTELLS, M. *The information society*. Warsaw: Polish Scientific Publishers PWN, 2007.

CERGHIT, I. *Educational methods*, IV edition revised and added. Iași: Polirom Publishing House, 2006.

CULLEN T. A; GUO M. The nature of technology. In: Akerson V.L., Buck G.A. (eds) *Critical questions in STEM education. Contemporary trends and issues in science education*, vol. 51. Springer, Cham, 2020.

DEMO, P. *Metodologia do conhecimento científico*. São Paulo: Atlas, 2000.

EDELSON, D. C. Learning-for-use: A framework for the design of technology-supported inquiry activities. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(3), 2010, pp.355-385.

FLICHY, P. *A history of modern communication (translation)*. Iași: Polirom Publishing House, 1999. 192p.

GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2016.

IANCU, M. Assessing the role of new information and communication technologies in the potentiation of the didactical methodologies applied in the study of biological disciplines. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 180, 2015. pp.1.498-1.516.

JANG, S. J; CHANG, Y. Exploring the technological pedagogical and content knowledge (TPACK) of Taiwanese university physics instructors. *Australasian Journal of Educational Technology*, 32(1), 2016, pp.107–122.

JEN, T; YEN, Y; HSU, Y; et al. Science Teachers' TPACK-Practical: Standard Setting Using an Evidence- Based Approach. *Computers & Education*, 95(3), 2016, pp.45-62.

JIMOYIANNIS, A. Designing and implementing an integrated technological pedagogical science knowledge framework for science teacher profesional development. *Computer & Education*, 55, 2010, pp.1.259- 1.269.

JONES, A; BUNTTING, C; DE VRIES, M. J. The developing feld of technology education: A review to look forward. *International Journal of Technology and Design Education*, 23, 2013, pp.191–212.

KOEHLER, M. J; MISHRA, P; YAHYA, K. Tracing the development of teacher knowledge in a design seminar: Integrating content, pedagogy, and technology. *Computers & Education*, 49(3), 2007, pp.740-762.

LIOU, P. Y. Developing an instrument for assessing students' concepts of the nature of technology. *Research in Science & Technological Education*, 33(2), 2015, pp.162–181.

PETRUȚA, G. P. Lectures of didactic of biological sciences. Pitești: University of Pitesti Publishing House, 2009.

ROSENBERG, J. M; KOEHLER, M. J. (2015). Context and technological pedagogical content knowledge (TPACK): A systematic review. *Journal of Research on Technology in Education*, 47(3), 2015, pp.186– 210.

SIVAKUMAR, A; SINGARAVELU, G. Opportunities for technology enabled learning. *An International Refereed, Indexed & Peer Reviewed Bi-Annual Journal in Education. Research Demagogue Volume III, Issue II, April 2017.*

SUBRAMANIAM. K. Teachers organization of participation structures for teaching science with computer technology. *Journal of Science Education and Technology* 25(4), 2016, pp.527–540.

UNESCO. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Toward knowledge societies. UNESCO World Report. Conde-sur-Noireau, France: Imprimerie Corlet, 2005.

YALVAÇ, B; TEKKAYA, C; ÇAKIROĞLU, J. et al. Turkish pre-service science teachers' views on science–technology–society issues. *International Journal of Science Education*, 29(3), 2007, pp.331–348. YIN, R. K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2016.

VOLPI, Mario. *Sem liberdade, sem direitos: a experiência de privação de liberdade na percepção dos adolescentes em conflito com a lei*. São Paulo: Cortez, 2001.



As autoras

LARISSA VALFRÉ BAIÔCCO

Graduada pela Faculdade Pitágoras de Linhares, Licenciatura Plena em Ciências Biológicas (2005/2007), Especialista no Ensino da Biologia pela Faculdade Venda Nova do Imigrante - FAVENI (2020) e Segunda Licenciatura em Pedagogia pela Faculdade Única (2021/2022). Atua na área de Educação desde 2010, atuando como professora nas disciplinas de Ciências e Biologia. Mestranda em Ciência, Tecnologia e Educação pelo Centro Universitário Vale do Cricaré (2022/2023).



VIVIAN MIRANDA LAGO

Graduada em Biologia e doutora em Ciências Biológicas-Biofísica pela Universidade Federal do Rio de Janeiro(UFRJ). Professora adjunta das Faculdades Pitágoras de Medicina e do Sul da Bahia – FASB, membro do Programa de Mestrado Profissional em Ciência, Tecnologia e Educação do Centro Universitário Vale do Cricaré- UNIVC.



ISBN: 978-65-6013-028-9

DIÁLOGO
EDITORIAL

ANEXOS

ANEXO I: TERMO DE AUTORIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO COPARTICIPANTE

Prefeitura Municipal de Linhares
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
Av. Pres. Costa e Silva, 155
B. Novo Horizonte - BNH, Linhares-ES. Cep: 29902-120
administrativo.seme@linhares.es.gov.br
Tel.: (27) 3372-1917 (27) 3372-1424 (27) 3372-1249

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO COPARTICIPANTE

Eu, **Maria da Penha Valani Giuriato**, ocupante do cargo de **Secretária Municipal de Educação na Secretaria Municipal de Educação de Linhares/ES**, autorizo o uso do nome da instituição e a realização da pesquisa nesta instituição **EMEF Prefeito Roberto Calmon** a pesquisa **A percepção dos professores sobre o uso de novas metodologias para o ensino de ciências em uma escola de Linhares/ES**, sob a responsabilidade da pesquisadora **Larissa Valfré Baiôcco**, tendo como objetivo primário (geral) **Avaliar a percepção dos professores sobre o uso da tecnologia em sala de aula potencializando a didática e o aprendizado de Ciências nos Anos Finais do Ensino Fundamental**.

Afirmo que fui devidamente orientado sobre a finalidade e objetivos da pesquisa, bem como sobre a utilização de dados exclusivamente para fins científicos e que as informações a serem oferecidas para a pesquisadora serão guardadas pelo tempo que determinar a legislação e não serão utilizadas em prejuízo desta instituição e/ou das pessoas envolvidas, inclusive na forma de danos à estima, prestígio e/ou prejuízo econômico e/ou financeiro. Além disso, durante ou depois da pesquisa é garantido o anonimato dos sujeitos e sigilo das informações.

Esta instituição está ciente de suas corresponsabilidades como instituição coparticipante do presente projeto de pesquisa, e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos participantes da pesquisa nela recrutados, dispondo da infraestrutura necessária para tal.

Linhares, 04 de abril de 2023.



Assinatura do responsável e carimbo
e ou CNPJ da instituição coparticipante

MARIA DA PENHA VALANI GIURIATO
Secretária Municipal de Educação
Decreto Municipal nº 370/2023

ANEXO II: TERMO DE AUTORIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO COPARTICIPANTE

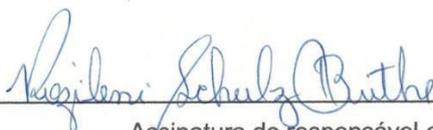
TERMO DE AUTORIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO COPARTICIPANTE

Eu, **Rozileni Schulz Buthe**, ocupante do cargo de **diretora da EMEF Prefeito Roberto Calmon**, autorizo o uso do nome da instituição e a realização da pesquisa **A percepção dos professores sobre o uso de novas metodologias para o ensino de ciências nos anos finais do ensino fundamental**, sob a responsabilidade da pesquisadora **Larissa Valfré Baiôcco**, tendo como objetivo primário (geral) **Avaliar a percepção dos professores sobre o uso da tecnologia em sala de aula potencializando a didática e o aprendizado de Ciências nos Anos Finais do Ensino Fundamental**.

Afirmo que fui devidamente orientado sobre a finalidade e objetivos da pesquisa, bem como sobre a utilização de dados exclusivamente para fins científicos e que as informações a serem oferecidas para a pesquisadora serão guardadas pelo tempo que determinar a legislação e não serão utilizadas em prejuízo desta instituição e/ou das pessoas envolvidas, inclusive na forma de danos à estima, prestígio e/ou prejuízo econômico e/ou financeiro. Além disso, durante ou depois da pesquisa é garantido o anonimato dos sujeitos e sigilo das informações.

Esta instituição está ciente de suas corresponsabilidades como instituição coparticipante do presente projeto de pesquisa, e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos participantes da pesquisa nela recrutados, dispondo da infraestrutura necessária para tal.

Linhares, 27 de junho de 2023.



Assinatura do responsável e carimbo
e ou CNPJ da instituição coparticipante

Escola Municipal de Ensino Fundamental
"Prefeito Roberto Calmon"
R. Maranhão S/N B. Aviso - Linhares/ES
Tel. (27)3373-3456
Criação-Port. Nº 1857/79 de 17/01/79
Aprovação Res CEE nº 746/03 de 17/03/03

ANEXO III: TERMO DE AUTORIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO COPARTICIPANTE

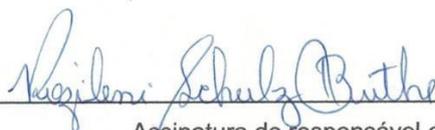
TERMO DE AUTORIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO COPARTICIPANTE

Eu, **Rozileni Schulz Buthe**, ocupante do cargo de **diretora da EMEF Prefeito Roberto Calmon**, autorizo o uso do nome da instituição e a realização da pesquisa **A percepção dos professores sobre o uso de novas metodologias para o ensino de ciências nos anos finais do ensino fundamental**, sob a responsabilidade da pesquisadora **Larissa Valfré Baiôcco**, tendo como objetivo primário (geral) **Avaliar a percepção dos professores sobre o uso da tecnologia em sala de aula potencializando a didática e o aprendizado de Ciências nos Anos Finais do Ensino Fundamental**.

Afirmo que fui devidamente orientado sobre a finalidade e objetivos da pesquisa, bem como sobre a utilização de dados exclusivamente para fins científicos e que as informações a serem oferecidas para a pesquisadora serão guardadas pelo tempo que determinar a legislação e não serão utilizadas em prejuízo desta instituição e/ou das pessoas envolvidas, inclusive na forma de danos à estima, prestígio e/ou prejuízo econômico e/ou financeiro. Além disso, durante ou depois da pesquisa é garantido o anonimato dos sujeitos e sigilo das informações.

Esta instituição está ciente de suas corresponsabilidades como instituição coparticipante do presente projeto de pesquisa, e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos participantes da pesquisa nela recrutados, dispondo da infraestrutura necessária para tal.

Linhares, 27 de junho de 2023.



Assinatura do responsável e carimbo
e ou CNPJ da instituição coparticipante

Escola Municipal de Ensino Fundamental
"Prefeito Roberto Calmon"
R. Maranhão S/N B. Aviso - Linhares/ES
Tel.: (27)3373-3456
Criação-Port. Nº: 1857/79 de 17/01/79
Aprovação Res CEE nº 746/03 de 17/03/03

ANEXO IV: TERMO DE AUTORIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO COPARTICIPANTE

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO COPARTICIPANTE

Eu, **Erica Simone Raymundo Manenti**, ocupante do cargo de **diretora da EMEF Cid Adalberto dos Reis**, autorizo o uso do nome da instituição e a realização da pesquisa **A percepção dos professores sobre o uso de novas metodologias para o ensino de ciências nos anos finais do ensino fundamental**, sob a responsabilidade da pesquisadora **Larissa Valfré Baiôcco**, tendo como objetivo primário (geral) **Avaliar a percepção dos professores sobre o uso da tecnologia em sala de aula potencializando a didática e o aprendizado de Ciências nos Anos Finais do Ensino Fundamental**.

Afirmo que fui devidamente orientado sobre a finalidade e objetivos da pesquisa, bem como sobre a utilização de dados exclusivamente para fins científicos e que as informações a serem oferecidas para a pesquisadora serão guardadas pelo tempo que determinar a legislação e não serão utilizadas em prejuízo desta instituição e/ou das pessoas envolvidas, inclusive na forma de danos à estima, prestígio e/ou prejuízo econômico e/ou financeiro. Além disso, durante ou depois da pesquisa é garantido o anonimato dos sujeitos e sigilo das informações.

Esta instituição está ciente de suas corresponsabilidades como instituição coparticipante do presente projeto de pesquisa, e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos participantes da pesquisa nela recrutados, dispondo da infraestrutura necessária para tal.

Linhares, 27 de junho de 2023.

"CID ADALBERTO DOS
Rua Valdomiro Cardoso, s/nº
Conjunto Juparanã - Linhares ES
(27) 3371-1132 (27) 98132-0850
Criação: Port. E Nº 1585 de 25/09/81
Aprov. Res. CEE Nº 27/85 de 09/05/84
Municipalizada em 19/05/2008
Convênio nº 102/2008


Assinatura do responsável e carimbo
e ou CNPJ da instituição coparticipante

ANEXO V: PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP



INSTITUTO VALE DO CRICARÉ



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: A PERCEPÇÃO DOS PROFESSORES SOBRE O USO DE NOVAS METODOLOGIAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Pesquisador: LARISSA VALFRÉ BAIÓCCO

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 70247423.2.0000.8207

Instituição Proponente: INSTITUTO VALE DO CRICARE LTDA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.181.935

Apresentação do Projeto:

A pesquisador apresenta em seu resumo do projeto: “As metodologias tradicionais devem passar por adaptações incrementais ou radicais, que auxiliem tanto aos alunos como aos professores no processo de ensino e aprendizagem. Esta pesquisa tem o objetivo de analisar a percepção dos professores sobre o uso da tecnologia em sala de aula potencializando a didática e o aprendizado de Ciências nos Anos Finais do Ensino Fundamental. Como são aplicadas em sala de aula e como são feitas as avaliações intermediadas pelas TICs. Para o desenvolvimento de tal estudo, serão aplicados questionários, por meio físico. Já quanto, a classificação da pesquisa, essa foi considerada como sendo de natureza aplicada, com objetivos descritivos e exploratórios, com abordagem combinada e procedimento de uma pesquisa de campo, pois vai ser realizada entrevista semiestruturada, coleta e análise de dados”.

Objetivo da Pesquisa:

A pesquisadora apresenta como objetivo primário:

“Avaliar a percepção dos professores sobre o uso da tecnologia em sala de aula potencializando a didática e o aprendizado de Ciências nos Anos Finais do Ensino Fundamental”.

A pesquisadora apresenta como objetivos secundários:

Endereço: Rua Humberto de Almeida Franklin, nº 217

Bairro: UNIVERSITARIO

CEP: 29.933-415

UF: ES

Município: SAO MATEUS

Telefone: (27)3313-0000

E-mail: cep@ivc.br



INSTITUTO VALE DO CRICARÉ



Continuação do Parecer: 6.181.935

“Avaliar as vantagens e limitações do uso de novas metodologias de ensino (jogos, aplicativos da internet, pesquisas em sites) no ensino de Ciências na socioeducação;

Discutir novas metodologias de ensino de Ciências (jogos, aplicativos da internet, pesquisas em sites e técnicas multimídia disponíveis);

Avaliar os efeitos da pandemia da Covid 19 no aprendizado dos alunos do sistema socioeducativo e o uso das TIC's para mitigar estes efeitos;

Destacar as vantagens e desvantagens do uso da tecnologia como recurso didático em sala de aula (socioeducação);

Elaborar como produto educacional um e-book com ações e orientações pedagógicas voltadas para os docentes de Ciências com o intuito de auxiliar no desenvolvimento de novas metodologias de ensino utilizando jogos, aplicativos da internet, pesquisas em sites e técnicas multimídia disponíveis, para construção de uma prática de ensino mais criativa e eficaz dessa disciplina”.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: Conforme a pesquisadora “Segundo a Resolução nº 466/ 2012, toda a pesquisa que utiliza seres humanos em sua realização envolve riscos em tipos e graduações variados. Esta pesquisa não apresenta risco direto, no entanto indiretamente, pode-se ter o risco de constrangimento, desconforto, medo, vergonha, estresse, cansaço e aborrecimento para responder a entrevista. Tal risco será minimizado pelo anonimato dos respondentes, não sendo necessária em qualquer momento. A confidencialidade das respostas será mantida, assim como está assegurado que a pesquisa não acarretará nenhum prejuízo direto individual ou coletivo”.

Benefícios: Conforme a pesquisadora “Trata-se de um estudo que busca analisar a percepção dos professores sobre a implementação de novas metodologias de ensino (utilizando jogos, aplicativos da internet, pesquisas em sites e técnicas multimídia disponíveis) pode ser usada para fortalecimento da prática diária do ensino de Ciências na socioeducação.”.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Projeto de caráter acadêmico, realizado para obtenção de título de mestrado profissional em Ciência, Tecnologia E Educação no Centro Universitário Vale do Cricaré. Serão 10 participantes, sendo eles professores de Ciências, de duas Escolas Municipais de Ensino Fundamental localizadas em Linhares - ES. Apresenta um orçamento de R\$1500,00. Conforme cronograma apresentado no PB – Informações básica do projeto – a entrevista com os participantes está prevista entre os dias

Endereço: Rua Humberto de Almeida Franklin, nº 217

Bairro: UNIVERSITARIO

CEP: 29.933-415

UF: ES

Município: SAO MATEUS

Telefone: (27)3313-0000

E-mail: cep@ivc.br



Continuação do Parecer: 6.181.935

02 de agosto de 2023 e 30 de setembro de 2023.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Vide campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações"

Recomendações:

Vide campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações"

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

. Documentos apresentados:

_ TAIC – assinado por gestor responsável;

_ TCLE – documento dos participantes;

_ Cronograma de ações a parte e no PB;

_ Roteiro de entrevista.

. Portanto, encontra-se apto.

Considerações Finais a critério do CEP:

Ressalta-se que cabe ao pesquisador responsável encaminhar os relatórios parciais e final da pesquisa, por meio da Plataforma Brasil, via notificação do tipo "relatório" para que sejam devidamente apreciadas no CEP, conforme Norma Operacional CNS nº 001/13, item XI 2.d.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2115280.pdf	02/07/2023 21:35:33		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	termo_consentimentotcle.pdf	02/07/2023 21:34:22	LARISSA VALFRÉ BAIÓCCO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_larissa.pdf	02/07/2023 21:31:53	LARISSA VALFRÉ BAIÓCCO	Aceito
Cronograma	Cronograma.pdf	02/07/2023 21:24:23	LARISSA VALFRÉ BAIÓCCO	Aceito
Declaração de Instituição e	Terminstituicao.pdf	02/07/2023 21:17:01	LARISSA VALFRÉ BAIÓCCO	Aceito

Endereço: Rua Humberto de Almeida Franklin, nº 217

Bairro: UNIVERSITARIO

CEP: 29.933-415

UF: ES

Município: SAO MATEUS

Telefone: (27)3313-0000

E-mail: cep@ivc.br



Continuação do Parecer: 6.181.935

Infraestrutura	Termoinstituicao.pdf	02/07/2023 21:17:01	LARISSA VALFRÉ BAIÓCCO	Aceito
Folha de Rosto	folhoderosto_larissa.pdf	02/07/2023 21:15:07	LARISSA VALFRÉ BAIÓCCO	Aceito
Outros	roteiro_entrevista.pdf	06/05/2023 21:00:18	LARISSA VALFRE BAIOCCO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SAO MATEUS, 13 de Julho de 2023

Assinado por:
FRANK CARDOSO
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Humberto de Almeida Franklin, nº 217
Bairro: UNIVERSITARIO **CEP:** 29.933-415
UF: ES **Município:** SAO MATEUS
Telefone: (27)3313-0000 **E-mail:** cep@ivc.br