

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE - UFAC**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA NATUREZA**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

**FERRAMENTAS DIGITAIS:** uma experiência desenvolvida no contexto de uma  
oficina colaborativa sobre Educação Ambiental

**ELZANIR PEREIRA DA COSTA**

**RIO BRANCO - AC**

**2024**

**ELZANIR PEREIRA DA COSTA**

**FERRAMENTAS DIGITAIS:** uma experiência desenvolvida no contexto de uma oficina colaborativa sobre Educação Ambiental

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade Federal do Acre, na linha de pesquisa: Ensino e Aprendizagem em Ciências e Matemática, como parte dos requisitos para a obtenção do título de mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Aline Andréia Nicolli

**RIO BRANCO - AC**

**2024**

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

---

C837f Costa, Elzanir Pereira da, 1970 -  
Ferramentas digitais: uma experiência desenvolvida no contexto de uma oficina colaborativa sobre Educação Ambiental / Elzanir Pereira da Costa; orientadora: Profª. Drª. Aline Andréia Nicolli. – 2024.  
71f.: il.; 30cm.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Acre, Programa de Pós-Graduação e Pesquisa em Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM), Rio Branco, 2024.  
Inclui referências bibliográficas e apêndices.

1. Ferramentas Digitais. 2. Formação Continuada. 3. Conteúdos de Ciências. I. Nicolli, Aline Andréia (orientadora). II. Título.

CDD: 510.7

---

Bibliotecário: Uéliton Nascimento Torres CRB-119/1072.

## **ELZANIR PEREIRA DA COSTA**

**FERRAMENTAS DIGITAIS:** uma experiência desenvolvida no contexto de uma oficina colaborativa sobre Educação Ambiental

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade Federal do Acre, na linha de pesquisa: Ensino e Aprendizagem em Ciências e Matemática, como parte dos requisitos para a obtenção do título de mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Aprovada em: 16 de agosto de 2024.

Banca Examinadora:

Dr<sup>a</sup>. Aline Andréia Nicolli  
Universidade Federal do Acre  
Orientadora

Dr. Pedro Raimundo Mathias de Miranda  
Colégio de Aplicação – Ufac  
Membro Externo

Dr. Carlos Eduardo Garção de Carvalho  
Universidade Federal do Acre  
Membro interno

Dr. Itamar Miranda da Silva  
Universidade Federal do Acre  
Membro suplente

Dedico este trabalho aos meus queridos e amados filhos, por ter encontrado neles força e inspiração para prosseguir com a realização de um sonho, o qual sempre almejei em minha carreira profissional e realização pessoal. Também à minha professora orientadora, por todo o apoio e atenção dedicados a mim, elementos foram imprescindíveis para a conclusão deste trabalho. Gratidão, também, a todos os professores que contribuíram com minha pesquisa e projeto como um todo.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, por me iluminar e estar sempre comigo nesta caminhada da minha vida.

Ao meu esposo e aos meus filhos, que sempre me transmitem motivação para prosseguir em busca de meus sonhos, por todo amor e carinho, por confiarem e motivarem em minha formação profissional, pois seu amor e colaboração foi fundamental para o sucesso da minha formação.

Aos meus pais, por apoiar e me compreenderem nos momentos difíceis da minha vida.

À minha orientadora, professora Dr<sup>a</sup>. Aline Andréia Nicolli, pela aprendizagem, a motivação, o apoio, a compreensão, a paciência dedicada a mim para a conclusão da minha pesquisa.

Aos professores e à coordenação do curso do Programa de Pós-graduação do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Acre.

A todos os colegas do Mestrado, pelo companheirismo, solidariedade e suas experiências profissionais e de vida.

## RESUMO

O presente trabalho teve como intuito apresentar análises realizadas para compreender como os professores percebem a necessidade da utilização de ferramentas digitais e seus impactos nas práticas docentes quando da abordagem de conteúdos de Ciências. Assim sendo, a partir disso, delineamos a seguinte questão de pesquisa: Como os professores percebem a necessidade, os impactos e as possibilidades de problematização dos conteúdos, em sala de aula, por meio da utilização de ferramentas digitais? e seus desdobramentos: (a) De que forma o docente percebe a importância da utilização de ferramentas digitais? (b) Como a realização de oficinas com os docentes pode impactar e promover reflexões sobre a utilização de ferramentas digitais em sala de aula? (c) Quais as possibilidades de planejamento colaborativo a partir da utilização de ferramentas digitais? (d) Qual a efetividade da inclusão e utilização de tecnologias digitais a partir da realização das oficinas com os docentes? e (e) Como, ao longo da oficina colaborativa, pode ser construído Produto Educacional (PE)? Além disso, este trabalho configura-se numa abordagem quali-quantitativa, por meio da qual os dados empíricos foram coletados com auxílio de um instrumento e, posteriormente, devidamente sistematizados com auxílio do IRaMuTeQ, bem como analisados à luz da discussão teórica apresentada. Além da etapa da pesquisa propriamente dita, nos empenhamos em realizar um processo de formação continuada, por meio de oficinas colaborativas, nas quais emergiu a construção do nosso Produto Educacional, com o objetivo de contribuir positivamente com o desenvolvimento de práticas pedagógicas que utilizam ferramentas digitais para problematizar conteúdos em sala de aula. Os principais achados da pesquisa nos possibilitaram pensar e (re)pensar o entendimento que os professores têm acerca do que são e de como podem ser utilizadas as ferramentas digitais em salas de aulas, bem como sobre as fragilidades impostas, por vezes, pelo próprio sistema, e que dificultam ou impedem a utilização das ferramentas digitais em sala de aula.

**Palavras-chave:** Ferramentas Digitais. Formação Continuada. Conteúdos de Ciências.

## ABSTRACT

The present work aimed to present analyses carried out to understand how teachers perceive the need of the use of digital tools and their impacts on teaching practices when approaching Science contents. Therefore, based on this, we outline the following research question: How do teachers perceive the need, the impacts and possibilities of problematizing the contents, in the classroom, through the use of digital tools? and its unfolds: (a) How does the teacher perceive the importance of using digital tools? (b) How can workshops with teachers impact and promote reflections on the use of digital tools in the classroom? (c) What are the possibilities of collaborative planning based on the use of digital tools? (d) What is the effectiveness of the inclusion and use of digital technologies from the workshops with teachers? and (e) How, throughout the collaborative workshop, can an Educational Product (EP) be built? In addition, this work is configured in a qualitative approach, through which the empirical data were collected with the aid of an online instrument and, subsequently, it was duly systematized with the aid of IRaMuTeQ and analyzed in the light of the theoretical discussion presented. In addition to the research stage itself, we strive to carry out a process of continuing formation, through collaborative workshops, in which the construction of our Educational Product emerged, with the objective of contributing positively to the development of pedagogical practices that problematize Environmental Education, in the Final Years, of Elementary School, from the CTSA approach, with the help of digital tools. The main findings of the research allowed us to think and (re)think the understanding that teachers have about what digital tools are and how they can be used in classrooms, as well as about the weaknesses sometimes imposed by the system itself and that hinder or prevent the use of digital tools in the classroom.

**Keywords:** Digital Tools. Continuing Formation. Science content.



## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>10</b>
<b>Capítulo 1 : CONTEXTO HISTÓRICO DAS FERRAMENTAS DIGITAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS</b>	<b>17</b>
1.1 Ferramentas digitais: uma introdução	18
<b>1.2</b>	<b>Fe</b>
1.2.1 Ferramentas digitais e o contexto educacional	21
<i>As Ferramentas Digitais e o Ensino de Ciências no Ensino Fundamental - Anos Finais</i>	25
<b>Capítulo 2 O DELINEAMENTO METODOLÓGICO DA PESQUISA</b>	<b>37</b>
2.1 Da abordagem de pesquisa ao percurso da produção dos dados	37
2.2 A organização da oficina: problematizando a Educação Ambiental	39
<b>Capítulo 3 DOS DADOS DA PESQUISA AO PRODUTO EDUCACIONAL</b>	<b>44</b>
3.1 Das percepções docentes	44
3.2 O Uso das Ferramentas Digitais: uma possibilidade construída coletivamente	53
3.3 Do resultado das oficinas à elaboração do Produto Educacional	56
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>59</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>61</b>
<b>APÊNDICES</b>	<b>72</b>

## INTRODUÇÃO

Ao longo do desenvolvimento do presente estudo, nos propusemos a problematizar questões que envolvem a utilização de recursos digitais, por professores de Ciências, no Ensino Fundamental – anos finais. Para isso, partimos do princípio de que a reflexão acerca da utilização dessas ferramentas para novas formas de ensinar e aprender se faz imprescindível, posto que a educação é uma possibilidade única para a formação dos cidadãos, e, por meio dela, é possível formar pessoas providas de saberes, aptas para a tomada de decisões de diversos segmentos, assim como o pensamento crítico, reflexivo e moral, com valores que englobam a equidade social.

Logo, as Ferramentas Digitais são instrumentos tecnológicos desenvolvidos com o objetivo de facilitar e simplificar a comunicação, o aprendizado e o acesso à informação. Hoje temos uma variedade de aparelhos eletrônicos como *smartphones*, *tablets*, *notebooks* e computadores que, quando bem utilizados, com proposta e planejamento bem direcionados, completam o fazer pedagógico, com a utilização de *softwares*, como aplicativos de jogos, *Windows*, *Word*, *WhatsApp*, *Sites*, Plataformas, *Classroom*, *Google Meet*, *Google Forms*, *Padlet*, dentre outros.

As ferramentas digitais podem proporcionar momentos de interação e apropriação da Ciência em sala de aula, tornando a prática pedagógica mais dinâmica, propiciando a troca de experiência e de informações que são relevantes nos processos de ensino e aprendizagem e, mais à frente, no decorrer da vida do aluno, por meio do seu crescimento profissional e pessoal, o que implica na necessidade de o professor saber manusear essas novas ferramentas tecnológicas (BENDITO; SANTOS; LUNA, 2017).

Silva, Caixeta e Salla (2016) defendem o uso das tecnologias digitais, principalmente no que tange ao Ensino de Ciências, indicando as possibilidades de desenvolver processos de ensino e aprendizagem que contribuam para o desenvolvimento e apropriação de conhecimento.

A aprendizagem enseja a educação de qualidade, que precisa ser significativa para os alunos, em consideração ao conhecimento que já detém, além de ter como princípio a reconstrução e a estruturação dos saberes. Em tese, o conhecimento adquirido possibilita o desenvolvimento da formação do

cidadão apto à constituição e capaz de lidar com situações cotidianas (SANTOS, 2011).

A demanda pela educação de qualidade é um desafio para os docentes, que precisam encontrar novos recursos didáticos e interativos, para que a aprendizagem seja significativa, dando maior notoriedade; além disso, a instituição social, que é inserida no processo de modernização do ensino, buscando os meios para as melhorias, possibilita que hoje essas novas ferramentas digitais promovam o amparo, métodos que facilitam e norteiam a relação do professor com o aluno (SILVA; CAIXETA; SALLA, 2016).

Souto (2014) aponta que cabe ao docente mediar a aprendizagem do aluno, contribuindo para que ele possa construir o conhecimento em um ambiente que lhe inspire às melhorias, às motivações para a exploração de novas descobertas de conceitos, utilizando diversas ferramentas digitais, no caso dessa pesquisa, com o uso mais efetivo do computador e do *smartphone* (telefone celular).

De acordo com Santos (2011), a inserção das ferramentas digitais na educação é uma ação eficaz, além de formidável na formação continuada dos docentes, para que eles estejam sempre aptos, sendo a eles ofertados cursos de capacitação para que possam lidar com essas plataformas virtuais educacionais, e para que, por meio deles, seja possível designar experiências no cotidiano, como os conteúdos, a construção dos conhecimentos, dentre outras condições que despertam a imaginação e criatividade dos alunos.

Damasceno (2019) pontua que o uso das tecnologias digitais no Ensino de Ciências é uma necessidade emergente, ou seja, essa matéria evolui junto com a tecnologia, no entanto, a ciência tem a relação interdependente, de forma complacente com a atualidade, em se apropriar dos conhecimentos científicos proporcionados pelo método aplicado no ensino da matéria.

Em linhas gerais, o uso das tecnologias digitais nas aulas de Ciências pode torná-las mais dinamizadas e motivadoras, e garantir, de alguma forma, mais apropriação do conhecimento. Logo, as atribuições dos docentes constituem o domínio de saberes relacionados às práticas, frente aos desafios, apropriando-se de diferentes metodologias.

A justificativa na escolha desse tema condiz com a discussão sobre o uso dos recursos digitais na construção de aprendizagens significativas do aluno, e este foi um aspecto que sempre chamou minha atenção, especialmente quando me reconheci como educadora. Em meu processo de profissionalização docente, alguns questionamentos me levaram a refletir, antes mesmo da necessidade que o momento pandêmico exigiu das práticas pedagógicas com utilização destas ferramentas, sobre possibilidades de construção de aprendizado.

O apresentado no parágrafo anterior, em junção ao fato de que muitos docentes não estão familiarizados com essa inovação tecnológica, em um momento muito crucial para a educação, me motivou a pesquisar o assunto, para impulsionar o docente ao acesso aos saberes e trocas de experiências, com a inclusão dos aparelhos celulares ou *notebooks* em suas aulas e, por consequência, das ferramentas digitais.

É importante considerar que minha formação acadêmica em Ciências Exatas, mais precisamente em Ciências da Natureza com Habilitação em Química, e o conhecimento que adquiri ao longo de mais 25 anos na docência, levou-me a refletir e perceber como são essenciais e necessárias as ferramentas digitais para o processo de ensino e aprendizagem nas disciplinas de Ciências e Química, como também recorrentes para as pesquisas na internet, entre outros *softwares* indispensáveis para o processo de transformação educacional metodológico.

Transitando neste universo docente, foi possível visualizar nestas distintas realidades, a necessidade expressada pelos professores de fazer uso de recursos mais concretos, atrativos e tecnológicos para ensinar e garantir aos estudantes a possibilidade de aprender a aprender, uma vez que se tornou indispensável planejar coletivamente com os professores e os coordenadores, utilizando as ferramentas digitais.

Em outros momentos da minha experiência profissional docente foi possível observar as dificuldades que os docentes apresentam em utilizar os dispositivos móveis, bem como apropriar-se dos programas ou aplicativos desenvolvidos na atualidade, o que me levou a pesquisar sobre a temática de

percepção, forma e identificação de utilização de tais ferramentas pelos professores de Ciências.

É verdade que esta discussão em relação às Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) incorporadas à educação, mesmo que recente, apresenta avanços consideráveis e reflete a relação de informação e comunicação que deverá enriquecer a metodologia no trabalho docente, ao mesmo tempo que potencializa as habilidades para acompanhar as novas tecnologias, oferecendo, aos professores, uma visão de como os recursos inovadores influenciam e constroem saberes, de forma mais significativa em suas práticas docentes, por isso, se faz necessária uma investigação do comportamento docente frente às tecnologias digitais voltadas para a construção de atividades na disciplina de Ciências.

Nesse sentido, é importante levar em consideração a formação dos professores e as concepções que eles têm a respeito dos conceitos científicos tecnológicos, na compreensão das práticas adotadas e no aprendizado do aluno em sala de aula, possibilitando a construção de um pensamento crítico-reflexivo no contexto social, cultural e político, como também no desenvolvimento de habilidades para o saber fazer, ao mesmo tempo em que intensifica e consolida a formação em trabalho.

Na abordagem constituída, acentuam-se as mudanças na qualidade do campo educacional, permeando o processo de ensino e aprendizagem no Ensino de Ciências como base estrutural e de sistematização nos questionamos sobre o que segue: Quais as ferramentas digitais disponibilizadas para o auxílio dos processos de ensino e aprendizagem? Quais os desafios enfrentados pelos docentes quanto ao manuseio e desenvolvimento de metodologias com uso das tecnologias?

Isto posto, destacamos que o principal objetivo desta pesquisa é compreender como os professores percebem a necessidade da utilização de ferramentas digitais e seus impactos nas práticas docentes quando da abordagem de conteúdos de Ciências.

Os objetivos específicos propostos para a efetivação do estudo são os seguintes: (a) Compreender de que forma o docente percebe a importância da utilização de ferramentas digitais; (b) Entender como a realização de oficinas

com docentes pode impactar e promover reflexões sobre a utilização de ferramentas digitais em sala de aula; (c) Identificar as possibilidades de planejamento colaborativo de atividades, a partir da utilização de ferramentas digitais; (d) Perceber a efetividade da inclusão e utilização de tecnologias digitais a partir da realização das oficinas com os docentes e (e) Desenvolver, ao longo da oficina colaborativa, o Produto Educacional (PE).

Do acima apresentado, cabe ainda indicar que nossa questão de pesquisa foi assim delineada: Como os professores percebem a necessidade, os impactos e as possibilidades de problematização dos conteúdos, em sala de aula, por meio da utilização de ferramentas digitais?

Em se tratando de abordagem metodológica, desenvolveremos um estudo quali-quantitativo, visto que pretendemos analisar questões de sala de aula e atuação docente do Ensino Fundamental, anos finais, a partir da utilização de ferramentas digitais. Logo, a abordagem qualitativa “se preocupa [...] com o nível de realidade que não pode ser quantificado. Ou seja, ela trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes” (Minayo, 2002, p.22), enquanto a abordagem quantitativa nos auxiliou quando da organização de questões objetivas que buscaram identificar percepções dos sujeitos em relação à utilização das ferramentas digitais em aula. Assim sendo, nos propusemos a colocar as diferentes abordagens em diálogo com o intuito de responder nossa questão de pesquisa.

Em relação às questões metodológicas, ligadas às técnicas e aos instrumentos de pesquisa, as caracterizamos como “um conjunto de preceitos ou processos de que se serve uma ciência ou arte” (Marconi e Lakatos, 2010, p.157). Diante de tal preceito, faremos uma pesquisa de campo, em que nos apoiaremos em referências bibliográficas, e, para esta investigação em campo, serão utilizados, como instrumentos de produção de dados, a observação direta e questionários com anotações em diário de campo e/ou gravações.

A realização de oficinas visa problematizar a temática escolhida e buscar a produção de dados que possam, de algum modo, garantir a indicação de elementos para análise e reflexão sobre a atuação docente, a utilização das tecnologias e, ademais, sobre sua utilização no contexto do Ensino de Ciências.

Assim, a primeira produção de dados desta pesquisa dar-se-á por meio de um instrumento com perguntas semiestruturadas. Depois, ainda no contexto das oficinas, desenvolveremos atividades para promover reflexões sobre a utilização de ferramentas digitais e para planejarmos de forma colaborativa atividades, a partir de seu uso, assim, teremos elementos para responder nossa questão de estudo e para elaborar e validar nosso Produto Educacional.

Dito isso, cabe destacar que professores da Escola Estadual Raimundo Gomes, localizada em Rio Branco, capital do estado do Acre, foram convidados para participar das etapas realizadas neste projeto. Assim sendo, destaca-se que a presente pesquisa terá como produto educacional a construção, coletiva, de uma proposta de utilização de tecnologias digitais em aulas ministradas no Ensino Fundamental - Anos Finais, e almeja-se que as análises dos resultados, futuramente, sejam utilizadas como alternativa para potencializar as práticas docentes de outros professores. Assim sendo, acreditamos que, aos professores envolvidos, será possível a realização de reflexões sobre metodologias e recursos que podem ser utilizados em suas aulas, o que poderá servir de motivação para que outros professores queiram participar e se apropriar.

O presente texto está organizado e sistematizado conforme apresentamos a seguir: No primeiro capítulo consta a parte da literatura, ou seja, os principais pontos que serão discutidos sobre o tema, enfatizando as novas tecnologias aplicadas no processo de ensino aprendizagem, e, ainda, os desafios enfrentados pelos docentes, em ressalva de propor meios que amenizem os impactos. Cabe mencionar que esse capítulo foi elaborado com base em literaturas relacionadas ao tema.

O segundo capítulo é denominado como metodológico. Nele apresentamos os métodos de pesquisa, tanto na parte contextual quanto no levantamento dos dados, bem como a escolha da escola, os procedimentos utilizados quando da realização da oficina e a aplicação de questionários.

O terceiro capítulo, por sua vez, contempla os resultados da pesquisa, ou seja, elementos que caracterizam as percepções dos docentes acerca do que são e de como podem ser utilizadas as ferramentas digitais, bem como o planejamento e desenvolvimento das oficinas realizadas, além da construção

colaborativa do Produto Educacional. E, por fim, são apresentadas as considerações finais.



## Capítulo 1 : CONTEXTO HISTÓRICO DAS FERRAMENTAS DIGITAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

No final da década 1960, o uso das tecnologias nos processos de ensino e aprendizagem foram lentamente ganhando espaço, por meio do desenvolvimento das enciclopédias digitais, de verbetes, a utilização de fotos e imagens, sons e vídeo (Lima, 2015). Assim, considerando o objetivo desta pesquisa, indicamos que a inserção de ferramentas digitais, na abordagem de conteúdos de Ciências, embora se apresente como um processo lento, já é perceptível no mundo educacional, seja pela utilização dos computadores ou de celulares, *tablets*, dentre outros.

Além disso, é necessário registrar que as tecnologias acarretaram mudanças significativas para a sociedade como um todo, logo, observamos que, para os preceitos educacionais, esta ferramenta é bem ampla, e pode, inclusive, ter diversos significados, de forma que não pode se delimitar, principalmente em se tratando das ferramentas digitais, aos dispositivos que podem ser utilizados como recursos para fomentar os processos de ensino e aprendizagem no âmbito educacional. Logo, ao longo deste capítulo, apresentamos, tendo como base alguns estudos bibliográficos, aspectos sobre a evolução e o impacto do uso de tais ferramentas como recursos nas práticas docentes, especialmente, no ensino de Ciências.

Da mesma forma, pretendemos problematizar a importância das ferramentas digitais, bem como a necessidade de sua utilização pelos professores, nas aulas de Ciências. Para Macêdo e Kalhil (2015), as ferramentas digitais possibilitam o reconhecimento dos aspectos que definem e adequam, além disso, compactua com um conjunto de preceitos, como o processamento, o armazenamento e a transmissão das informações digitais, informações essas com acesso em tempo real, o que faz com que novos métodos sejam desenvolvidos com a utilização de ferramentas digitais voltadas à educação, ampliando, assim, a possibilidade de organização e dinamização das práticas pedagógicas.

### **1.1 Ferramentas digitais: uma introdução**

Para fomentar os processos de ensino e aprendizagem, se faz necessário, a nosso ver, a busca de novos métodos e a utilização de recursos diversos, proporcionando aos estudantes novos desafios em sala de aula. Assim, aos professores, apresenta-se a demanda de fazer novos e mais aprofundados estudos sobre, por exemplo, a utilização de ferramentas digitais nas aulas de Ciências.

Como dito anteriormente, as ferramentas digitais são instrumentos tecnológicos desenvolvidos com o objetivo de facilitar e simplificar a comunicação, o aprendizado e o acesso à informação. Por isso, entende-se que lidar com esse cenário é compreender a necessidade de inovação das práticas docentes, com o uso de diferentes linguagens, de forma a instigar, no aluno, a curiosidade intelectual, a investigação, a criatividade e a análise crítica, incentivando-o para desenvolver capacidade autônoma na busca pelo conhecimento.

Nesse contexto, a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2017) contempla, em sua quinta competência geral, a tecnologia digital, além da simples reprodução de práticas, subtendendo que os alunos precisam compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de forma crítica, significativa, reflexiva e ética, tanto para se comunicar, como para disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

O desenvolvimento da tecnologia de informação e comunicação permite que as pessoas tenham acesso às informações de forma mais prática, logo, este recurso vem se tornando discussão em sua aplicação no campo acadêmico, corroborando com a construção do conhecimento, porém existem ainda alguns pontos a serem analisados para que o docente saiba aplicar em suas práticas pedagógicas, os quais pretendemos discorrer neste capítulo.

Para Moran (2007), as tecnologias são mais bem aplicadas que o método de ensino convencional, desviando o foco do famoso “decorar” que os alunos utilizam para aplicar um conhecimento momentâneo, sem adquiri-lo corretamente, assim o processo não depende apenas da tecnologia, mas é a

solução no quesito das habilidades. Esses novos meios de comunicação, quando democratizados, acessíveis a todos, ensejam e dão voz e poder ao cidadão, visto que,

o emprego das tecnologias da informação e comunicação 'impõe mudanças nos métodos de trabalho dos professores, gerando modificações no funcionamento das instituições e no sistema educativo.' E é neste caminho que a formação docente vem como uma forma de fornecer respaldo para que o professor construa conhecimento sobre as tecnologias (tanto tecnicamente, quanto pedagogicamente) e perceba como, porque e quando integrá-las a sua prática pedagógica (VALENTE, 2015, p. 65).

Assim, percebe-se a necessidade de o professor adquirir conhecimentos fundamentais sobre os recursos, podendo influenciar positivamente em sua prática docente. Portanto, não se questiona a importância de vivenciar as TDICs pelo docente, mas sim os seus impactos nas práticas do professor, frente às situações que requerem novos posicionamentos e dos desafios que surgem ao manusear e utilizar os instrumentos tecnológicos como recursos didáticos e que precisam ser superados diante das necessidades que emergem na sociedade, como questões que englobam a vertente de ordem social, econômica e cultural.

O uso das ferramentas digitais nos processos de ensino e aprendizagem possibilita avanços significativos, e é vista como mais uma alternativa inovadora, que pode proporcionar aos docentes motivação para construir conhecimentos. Em nosso cotidiano, nos deparamos cada vez mais com momentos e situações que exigem a utilização de novas tecnologias. A *internet*, por exemplo, cada vez mais presente na vida das pessoas, traz notícias em tempo real, exigindo maiores habilidades e competências para lidar com um as diversas informações, logo, as tecnologias digitais proporcionam e ampliam as possibilidades de produção de conhecimento e disseminação/divulgação deles. Silva e Barbosa (2016) indicam que elas são recursos digitais, e sua utilização pode facilitar a comunicação e o acesso à informação por meio de dispositivos eletrônicos, como computadores, *notebook*, *tablets* e *smartphones*, sendo esta a razão principal da necessidade de sua integração à educação, já que também possibilitam a promoção da Educação Científica, da consciência para o uso responsável da tecnologia e de tecnologias para a construção da cidadania.

Ao exposto deste contexto, as ferramentas digitais são consideradas materiais de apoio e/ou recursos complementares para os processos de ensino e aprendizagem, no auxílio aos professores, contribuindo com um maior repertório de possibilidades de atividades e interações (Silva; Barbosa, 2016). E

de acordo com o SAE (Sistema de Apoio ao Ensino) Digital (2023), as ferramentas digitais possibilitam a utilização das tecnologias com o intuito de promover a comunicação e o acesso à informação por meio de tais dispositivos eletrônicos, assim como os programas, aplicativos e as plataformas digitais, que podem ser utilizados como diversas finalidades, inclusive no Ensino de Ciências.

Portanto, inserir as ferramentas digitais no contexto do ensino é contribuir com o desenvolvimento do pensamento, da criatividade e aprendizagem, de forma que promovam interação entre os docentes e os alunos, além de ser uma estratégia desafiadora para descobrir novos padrões de relações, visto que podemos conceituar a tecnologia digital como o conjunto de tecnologias que permite gerar uma grande quantidade de dados educacionais, podendo ser utilizadas como recursos inovadores pelo docente, permitindo a organização de práticas metodológicas. Além disso, oferecem recursos diferenciados, em que as aulas podem gravadas, permitindo ao estudante o acesso quando e onde quiser.

É verdade que o mundo passou por um momento delicado, em que a necessidade do ensino remoto para atender ao contexto vivenciado, provocado pela pandemia da Covid-19, não deve ser confundida com o aprendizado *online*, embora esse período tenha mostrado ao professor a necessidade de se adaptar ao ensino remoto de emergência, o que exigiu mais planejamento e atenção na preparação das atividades, e maior familiaridade com tecnologias. Ou seja, a pandemia reforçou a necessidade de os professores se reinventarem, especialmente pela incorporação do uso de ferramentas em suas práticas, e, sendo assim, para acompanhar o processo de atualização, faz-se de suma importância a interação entre os docentes e os discentes. Podemos dizer, então, que o contato com as novas tecnologias corresponde ao aprimoramento de novos conhecimentos, em que velhas práticas, costumes e valores dão lugar ao novo, visto que a aplicabilidade das ferramentas inovadoras reflete nas práticas pedagógicas, proporcionando a integração dos alunos e professores,

substituindo as aulas expositivas por aulas dinâmicas e atrativas, e fazendo com que o aluno fique mais motivado e participativo, possibilitando maior aprendizagem.

## **1.2 Ferramentas digitais e o contexto educacional**

Ao longo dos últimos anos, **o processo educativo** no Brasil tem buscado a inovação, por meio do uso da criatividade no desenvolvimento dos seus projetos, visto que o mundo sofreu uma acelerada transformação de tecnologias, em que a vida passou a ser vista diferente, sem fronteiras virtuais e com facilidade de adaptação. Tudo isso influencia a vida escolar e as instituições educacionais que precisam desenvolver propostas com novas estratégias de ensino para acompanhar a globalização industrial tecnológica. As tecnologias são tão antigas quanto a espécie humana” (Kenski, 2013, p.15), sendo a TI a primeira denominação empregada, caracterizada como Tecnologias Informáticas (TI), e teve início por volta do ano de 1985, com o uso do *software* da tartaruga.

A segunda fase teve início na primeira metade dos anos 1990, também, com a terminologia Tecnologias Informáticas (TI), a partir da popularização dos computadores pessoais, possibilitando diversas perspectivas sobre seu uso por professores, estudantes e pesquisadores. Nestes, destacam-se os *softwares* voltados às múltiplas representações de funções, de geometria dinâmica e de sistema de computação algébrica.

A terceira fase teve início por volta de 1999, conhecida como Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) e é caracterizada pelo advento da *internet*. Começando essa a ser utilizada por professores e estudantes para a realização de cursos à distância, via e-mail, fóruns e chats (Borba; Silva; Gadani, 2015). Nesta fase, surgem pesquisas sobre as diferentes interfaces moldadas pela comunicação e pela interação entre os usuários. Assim, nos anos 2000, surge a disseminação da educação digital em todo o mundo, com o surgimento da banda larga, que contribui com a ampliação das tecnologias de informação no âmbito educacional.

A quarta fase surge em 2004, e é denominada tecnologia digital (TD), moldada pela velocidade da *internet*, sendo possível estar conectado o tempo todo e em todo lugar, e lograr diversos modos de comunicação, fazer compartilhamento e produção de vídeos, ambientes virtuais de aprendizagem, aplicativos *on-line*, jogos, redes sociais (*Facebook* e *WhatsApp*) e outras plataformas interativas.

No contexto atual, é imprescindível compreender que as escolas ainda estão se adaptando à nova realidade de possibilidades de ensinar por intermédio das ferramentas digitais contemporâneas, contudo, é grande o desafio para a escola e, principalmente, para os professores, pois nem todos sabem ou não querem utilizar os recursos digitais para estimular a aprendizagem.

A despeito disso, a tecnologia permite ao professor pensar numa gama de utilizações, estimulando o desenvolvimento de novos conhecimentos que podem nortear a sua própria formação, dessa forma melhorando sua interação com os alunos. Para isso, é preciso que a educação ande lado a lado com as transformações tecnológicas, visto que sem educação não tem conhecimento nem transformação, e a escola precisa se propor a realizar reflexões sobre os impactos dos possíveis instrumentos utilizados nas aulas de Ciências.

O grande desafio da escola e dos professores está em promover as aulas interativas, motivadoras, explorando o potencial dos recursos tecnológicos e preparando os alunos para os desafios do mundo globalizado, no qual busquem conhecer os recursos para suas práticas pedagógicas. Assim,

na área educacional, as TIC podem facilitar o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos, pois, em geral, o recurso utilizado nas escolas públicas são apenas sala de aula, quadro, giz e livro didático. Frente à ideia de uma educação voltada para a formação da cidadania e ao surgimento de novas tecnologias, esses recursos são insuficientes para proporcionar um maior contato com a realidade da construção do conhecimento (MORAIS e SILVA, 2012, p. 75).

Como salienta Mendes (2012, p.17), “o mundo de hoje apresenta desafios tão novos e imprevisíveis, que se faz necessário repensar o modo como educamos as futuras gerações ”. Logo, entendemos que a inclusão das ferramentas digitais em contexto escolar pode melhorar e ampliar as possibilidades de comunicação e acesso às informações e conhecimentos, já que estas se revelam como ferramentas importantes à promoção de uma

educação de qualidade. Nesse sentido, também em tempos atuais a Base Nacional Curricular Comum, BNCC (2017, p. 61), diz o seguinte:

Há que se considerar, ainda, que a cultura digital tem promovido mudanças sociais significativas nas sociedades contemporâneas. Em decorrência do avanço e da multiplicação das tecnologias de informação e comunicação e do crescente acesso a elas pela maior disponibilidade de computadores, telefones celulares, tablets e afins, os estudantes estão dinamicamente inseridos nessa cultura, não somente como consumidores. Os jovens têm se engajado cada vez mais como protagonistas da cultura digital, envolvendo-se diretamente em novas formas de interação multimidiática e multimodal e de atuação social em rede, que se realizam de modo cada vez mais ágil. Por sua vez, essa cultura também apresenta forte apelo emocional e induz ao imediatismo de respostas e à efemeridade das informações, privilegiando análises superficiais e o uso de imagens e formas de expressão mais sintéticas, diferentes dos modos de dizer e argumentar característicos da vida escolar.

Para Kenski (2009, p.46), “não há dúvidas que as novas tecnologias de comunicação e informação trouxeram mudanças consideráveis e positivas para a educação”. Sendo assim, as inovações e a organização das práticas pedagógicas, na educação básica, devem se voltar para a elaboração de planejamentos interdisciplinares e atividades integradoras. Porém, para inovar a prática docente, é preciso acompanhar o advento tecnológico e oportunizar ao educador o uso de ferramentas digitais e comunicações (TDIC).

Behrens (2009, p.84), por sua vez, indica que “a escola deve ser o ambiente transformador e as ferramentas tecnológicas não podem ser ignoradas na prática pedagógica.” Sendo assim, o professor é um agente em constante transformação e deve procurar sempre se atualizar, na intenção de alcançar e promover uma educação de qualidade para todos os alunos, e, atualmente, as ferramentas digitais são uma realidade à qual todos precisam se adequar.

Outrossim, compreender as propostas de inovação é buscar mecanismos de mudanças e qualificação para mediar as práticas pedagógicas com metodologias ativas, sendo o celular, *notebook* e *internet* imprescindíveis para uso de *softwares* ou aplicativos nessa inovação.

De acordo com Kenski (2009, p.5), “difícilmente nossa maneira atual de viver seria possível sem as tecnologias”. Nota-se, então, que as tecnologias trouxeram novas concepções de mundo, tendo reflexo nas práticas dos professores, haja vista que nenhuma mudança educativa tem possibilidade de

ter sucesso se não conseguir assegurar que o professor participe ativamente desse processo.

Na visão de Souto (2014), as transformações tecnológicas ocorrem rapidamente na sociedade, meio pelo qual se tem acesso a diversos tipos de informações, em tempo real, e isso não é diferente na educação, possibilitando que os alunos e professores estejam inseridos no processo, apresentando em diversas vezes as dificuldades em enfrentar essa evolução da sociedade, a fim de lidar com os diferentes espaços e métodos na produção e desenvolvimento de novos conhecimentos.

Considerando, ainda, que vivemos em um ambiente cada vez mais permeado pela Ciência, Tecnologia e Sociedade, e pelos reflexos do desenvolvimento científico e tecnológico, no campo educacional, em observância a esse paradigma, é imprescindível tecermos considerações significativas em relação à utilização das ferramentas digitais, seja quando do planejamento e desenvolvimento das práticas pedagógicas, seja quando da mobilização de saberes docentes.

Moran (1998, p.5) afirma que “devemos começar a modificar a forma de ensinar e aprender”, pois:

A aquisição de informações e de dados dependerá cada vez menos do educador. A *Internet* pode fornecer dados, imagens, resumos de forma rápida e atraente. Portanto, o papel principal do educador é ajudar o aluno a interpretar os dados obtidos, relacioná-los, contextualizá-los e avaliá-los, sendo um facilitador, para que cada educando consiga avançar no processo de aprender (MORAN,1998, p.5).

Com o advento da *internet*, os alunos estão cada vez mais conectados, cada vez mais independentes, cabendo aos professores as instruções de como fazer um bom uso das ferramentas digitais, pois da mesma forma que ela pode facilitar, pode trazer prejuízos, principalmente em se tratando de *fake news*. Por isso a importância de checar a veracidade e garantir a credibilidade das informações, utilizando fontes de instituições reconhecidas, se certificando sobre a presença de referência, pesquisando as fontes consultadas, data e nome do autor responsável pela informação original ou artigo, além da credibilidade do *site* em que este resultado se encontra, tendo em vista que uma notícia divulgada sem a devida apuração do caso, ou mesmo dados publicados de forma incorreta, podem gerar notícias falsas.



Para Almeida (2014), o uso tecnológico no campo da educação requer novos meios de ensinar, aprender e de desenvolver um currículo adequado com as demandas tecnológicas, e tendo como características principais a integração, complexidade e convivência com a diversidade de linguagens e tipos de representação do conhecimento.

Na esteira do exposto, Pereira (2014) ressalta que os processos de ensino e aprendizagem devem estar em compasso com a nova contextualização socioeconômica e tecnológica, permitindo que o aluno crie suas próprias ideologias, tome suas decisões, além da estruturação do conhecimento científico como potencial transformador, o que possibilita a abordagem de fenômenos e de situações, não apenas no ambiente escolar, mas fora dele.

Segundo Almeida (2009), “a tecnologia é apresentada como uma ferramenta que contribui para a construção do conhecimento e como um despertar que incentiva a pesquisa mais detalhada sobre algum determinado assunto ou disciplina”. Sendo assim, o professor de Ciências pode utilizá-la para despertar no aluno o potencial de busca pelo conhecimento, considerando que não é mais possível pensar educação sem as ferramentas digitais, cabendo à escola promover momentos pedagógicos com os docentes para que eles possam se apropriar das condições teóricas e práticas e realizar o seu adequado uso em sala de aula.

### **1.3 As Ferramentas Digitais e o Ensino de Ciências no Ensino Fundamental - anos finais**

Desde a época da abolição de escravidão do país, que sempre esteve diretamente ligado a ideais políticos e sociais, em que prevalecia a vontade de uma classe dominante sobre uma sociedade dominada, marcada pela desigualdade e exclusão de seus direitos, até a atualidade, as reformas no ensino brasileiro sempre foram estabelecidas para atender à ordem econômica, social e política. Assim, tais fatores influenciaram, e influenciam, o desenvolvimento do sistema educacional, na organização dos currículos escolares, que, por sua vez influenciam as condições sociais, econômicas e políticas.

Segundo Martins, Silva e Nicolli (2023), a independência do Brasil de Portugal foi em 1822, no Governo Imperial, porém, só em 1824 elaborou-se os primeiros documentos voltados para a educação, entre eles, a Carta Imperial, que dispensava, à educação, um tratamento restritivo, sendo o Ensino de Ciências, por sua vez, contemplado e desenvolvido, mesmo que ainda sem o *status* das humanidades, no âmbito escolar.

A partir de 1888, com a abolição da escravatura no Brasil, tornou-se necessária a contratação de trabalhadores assalariados, vindos do continente europeu. Neste período, foram instituídos os Grupos Escolares, que tinham como tarefa formar, num período de quatro anos, os cidadãos brasileiros para que soubessem ler, escrever e contar, além do básico de Ciências, História e Geografia. Em 1890 foi criado o Ministério da Instrução Pública, Correios e Telégrafos, por meio do qual, pela primeira vez no país, a educação brasileira foi realmente representada e estruturada. Essa estruturação contemplou o estudo das Ciências da Natureza, o que se caracteriza como um avanço no país, pois o ideário positivista afirmava que somente a Ciência poderia promover o desenvolvimento da humanidade, sendo a escola “o poderoso instrumento civilizador, responsável pela disseminação das Ciências para todo o povo brasileiro” (SILVA; PEREIRA, 2011, p. 4).

Destaca-se, ainda, que nos primeiros três séculos da existência do Brasil, enquanto colônia de Portugal, o ensino era parcialmente institucionalizado e a escola cumpria funções prioritariamente econômicas, políticas e religiosas, tendo como principal finalidade a catequização dos povos indígenas. Neste período, o currículo humanista medieval mantido pelos jesuítas se contrapunha às mudanças sociais daquele período histórico, conforme argumenta Ferreira Júnior (2010, *apud* MARTINS, SILVA e NICOLLI, 2023, p. 16).

As transformações sociais ocasionadas pelo surgimento da burguesia mercantil, em que predominava um mercado mundial de circulação das mercadorias (compra e venda), exigiam conhecimentos aprofundados das Ciências da Natureza (Física, Química e Biologia) aplicadas no mundo do trabalho, sendo as disciplinas abordadas apenas nos anos finais do secundário, e sem maiores destaques, correspondendo à apenas 12% do total de disciplinas.

A Revolução de 1930, por sua vez, foi marco inicial para o avanço industrial, levando o mundo à corrida por práticas de produções diferentes. Neste contexto, a educação passou a ser fundamental, o Ensino de Ciências passou a ser considerado essencial e a ser contemplado no currículo de forma mais efetiva, já que havia o entendimento de que o desenvolvimento industrial e tecnológico é resultado das ciências. Assim, Martins, Silva e Nicolli (2023, p.25) consideram “que os estudos científicos foram organizados de maneira sequenciada, constituindo uma logicidade entre o primário e o secundário”.

Em 1937, quando foi implantado o Estado Novo, as políticas educacionais ainda buscavam organizar o ensino de maneira a contemplar o ideal nacionalista brasileiro, baseado no desenvolvimento do país, acentuando mudanças políticas educacionais entre os anos de 1942 a 1946. Neste período, por meio das "Leis Orgânicas do Ensino", foi criado o “Sistema S”, de forma que os cursos secundários profissionais garantissem a formação de uma mão de obra necessária ao desenvolvimento industrial do país, sem abalar a estrutura elitista do ensino, no qual os cursos superiores de medicina, direito e engenharia mantinham-se ocupados pelos filhos da elite.

Em 1946, a Assembleia Constituinte promulgou uma nova Constituição e, treze anos depois, a primeira Lei de Diretrizes e Bases (LDB) brasileira foi aprovada, em dezembro de 1961. O Ensino de Ciências passou por profundas mudanças no âmbito internacional, o que influenciou os currículos brasileiros, sendo que na década de 50, a “Ciência e a Tecnologia foram reconhecidas como essenciais no desenvolvimento econômico, cultural e social” (KRASILCHIK, 2000, p.85)

Com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), de nº 4.024 de 1961, um grupo de docentes começou a se dedicar a elaboração e planejamento dos materiais didáticos para os professores e cidadãos que tivessem interesse nos assuntos de cunho científico. A partir de então, o Ensino de Ciências no Brasil iniciou a inserção de conhecimentos atualizados e com representações no desenvolvimento científico e tecnológico, além da vivência dos processos de investigação científica. Assim, iniciavam-se, de fato, as primeiras movimentações em direção à necessidade de formação dos docentes da área de Ciências na Natureza.

Em 1971, uma nova LDB entrou em vigor, a Lei nº 5.692, que alterou o caráter da disciplina de Ciências instituída na LDB de 1961, de forma que ela “passa a ter um caráter profissionalizante, descaracterizando sua função no currículo “passam a ter um caráter profissionalizante, descaracterizando sua função no currículo” (KRASILCHIK, 2000, p. 87).

Portanto, percebe-se que a inserção do Ensino de Ciências se destacou com a expansão industrial, a esse respeito, Angotti e Delizoicov (1992, p. 24) destacam que o Ensino de Ciências no Brasil somente inicia na escola a partir de “necessidades geradas pelo processo de industrialização; ou seja, a crescente utilização de tecnologia nos meios de produção impõe uma formação básica em Ciências, para além da formação de técnicos oriundos das escolas chamadas profissionais”.

Na década de 1980, as pesquisas se propagaram, visando a qualidade de ensino e o desenvolvimento de novas práticas pedagógicas. No início dos anos 90 surge, então, o movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), trazendo para os currículos questões relacionadas à sociedade e ao ambiente.

A LDB 9394, de 1996, e os Parâmetros Curriculares Nacionais, de 1997, buscaram organizar um currículo no qual o ensino de Ciências contribuísse para a formação de sujeitos que compreendessem a organização científico-tecnológica do mundo contemporâneo, sendo capazes de tomar decisões conscientes e responsáveis. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB, 1996, indica a inclusão das TIC e TDIC na educação como forma de alfabetização digital em todos os níveis de ensino, do fundamental ao superior. Logo, é imprescindível uma reflexão ampla sobre as relações entre a escola e a tecnologia. Segundo Silva (2003), é importante ressaltar que a tecnologia da informação não desempenha seu papel apenas promovendo a infraestrutura, pois o trabalho colaborativo e a gestão do conhecimento envolvem, também, aspectos humanos e culturais.

Nesse mesmo período, os currículos de Ciências da Natureza buscavam organizar o ensino de maneira que os processos de ensino e aprendizagem pudessem promover o desenvolvimento de habilidades de maneira a compreender a natureza, o significado e a importância das Ciências e da tecnologia na vida individual e coletiva social (Krasilchik, 2000). Novamente, o

currículo elaborado para o Ensino de Ciências, na atualidade, foi construído com influência do contexto histórico, social, político e econômico. Nesta perspectiva, as diferentes versões da BNCC, construídas entre 2015 e 2018, seguiram as transformações ocorridas na contemporaneidade.

Nela, podemos observar a tecnologia presente em duas das dez competências instituídas pelo documento, vejamos:

Competência 4: Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo. Competência 5: Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. Isso nos faz refletir cada vez mais sobre a importância da integração da tecnologia digital em sala de aula, a qual permite mostrar para os alunos que a aula pode ser sim divertida e interessante, diferente do que muitos dos nossos adolescentes pensam hoje (BNCC, 2018, p.10).

Assim, as tecnologias tidas como um conjunto de práticas, discursos, valores e com efeitos sociais, tem repercussão bastante significativa na educação. A sua contextualização engloba visivelmente o paradigma do aprender a utilizar as ferramentas digitais pelos professores em prol da educação, visto que se configuram como instrumentos que possibilitam o aumento da motivação dos alunos para a sua utilização e inclusão, tornando o ambiente de aprendizagem desafiador, como uma proposta plausível e que contribui para que os alunos aprendam com maior praticidade e com motivação (BRASIL, 2001).

Na visão de Delizoicov e Angotti (1992, p. 48), no ensino de Ciências, devem ser priorizadas algumas habilidades no processo de ensino e aprendizagem, tais como: observação, classificação, registro de dados, análise, síntese e aplicação.

Logo, saber manusear as ferramentas digitais quando da abordagem de conteúdos de Ciências pode permitir aos professores experimentarem inovações e aprimorar suas práticas docentes, ao mesmo tempo em que percebem a importância em contribuir com soluções, frente aos desafios vivenciados em seu

meio. Em virtude disso, a proposta é que sejam dadas condições de formação, e que sejam disponibilizados cursos para os professores, com foco na utilização das tecnologias digitais e na qualidade dos processos de ensino e aprendizagem.

Para Almeida (2009), para que o professor tenha condições de criar ambientes de aprendizagem que possam garantir esse movimento (contínuo de construção e reconstrução do conhecimento), é preciso reestruturar o processo de formação, o qual assume a característica de continuidade.

Esse processo de inovação da tecnologia, referente às práticas docentes, contribui com inúmeros benefícios sociais e educacionais, além de favorecer a interação entre os alunos e professores, permitindo que todos expressem seus conhecimentos e apresentem suas opiniões, o que pode ser utilizado também na motivação dos processos de ensino e aprendizagem, pois não só os docentes, mas também os discentes precisam estar inclusos no processo educativo.

Em se tratando de dispositivo legal, cabe mencionar o Referencial Único do Estado do Acre, que destaca o seguinte: a compreensão da relação entre Ciência e desenvolvimento tecnológico é muito importante no ensino de Ciências. A Ciência e a Tecnologia têm papel cada vez mais relevante na vida dos seres humanos, influenciando o consumo, os hábitos de vida e repercutindo na saúde, no ambiente e no trabalho. Os conhecimentos científicos e tecnológicos são necessários para a compreensão do mundo contemporâneo, e devem fazer parte da cultura e da vida de todo cidadão. Eles possibilitam, por exemplo, avaliar riscos e benefícios do uso das diferentes tecnologias, compreender fenômenos presentes em nosso cotidiano e interpretá-los de forma crítica, ética e fundamentada.

Da mesma forma, a BNCC (2017) orienta que, para os estudantes da etapa final do Ensino Fundamental, seja garantida a exploração de aspectos mais complexos das relações consigo mesmo, com os outros, com a natureza, com as tecnologias e com o ambiente. Além disso, indica que eles devem ter consciência dos valores éticos e políticos envolvidos nessas relações e, cada vez mais, atuar socialmente com respeito, responsabilidade, solidariedade, cooperação e repúdio à discriminação. Ainda segundo a BNCC (2017), à medida

que se aproxima a conclusão do Ensino Fundamental, os alunos devem ser capazes de estabelecer relações ainda mais profundas entre a ciência, a natureza, a tecnologia e a sociedade.

Sendo assim, tomando-se como referência o conjunto de orientações pedagógicas contidas neste documento, a expectativa é de que os alunos, ao longo dos anos finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano), sejam capazes de:

#### Quadro 01: Orientações legais

ORIENTAÇÕES DE APLICABILIDADE DE CIÊNCIAS – ANOS FINAIS	
6º ano	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender que a matéria é constituída por elementos que possibilitam a transformação e a produção de energia necessária ao trabalho humano.</li> <li>• Identificar padrões de semelhanças e características comuns entre variedades de plantas, de animais e de outros seres vivos.</li> <li>• Compreender o corpo humano e a saúde como um todo integrado por dimensões biológicas, afetivas e sociais, relacionando a prevenção de doenças e a promoção da saúde ao autocuidado e a políticas públicas adequadas.</li> <li>• Compreender o universo e o sistema solar em sua configuração cósmica e a terra em sua constituição geológica.</li> <li>• <b>Compreender a história evolutiva dos seres vivos, relacionando-a aos processos de formação do planeta.</b></li> <li>• <b>Compreender o universo e o sistema solar em sua configuração cósmica e a terra em sua constituição geológica.</b></li> <li>• Posicionar-se de maneira reflexiva sobre os benefícios da crescente tecnologia, suas inovações e desvantagens, como no uso de produtos químicos para transformação e conservação dos alimentos e suas implicações na saúde humana.</li> </ul>
7º ano	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar diferentes tecnologias que permitem as transformações de matéria e energia necessárias às atividades humanas essenciais, hoje e no passado.</li> <li>• Compreender que a matéria é constituída por elementos que possibilitam a transformação e a produção de energia necessária ao trabalho humano.</li> <li>• Compreender as características básicas dos ecossistemas, relacionando o meio físico à diversidade de vida que apresentam.</li> <li>• <b>Compreender a história evolutiva dos seres vivos, relacionando-a aos processos de formação do planeta.</b></li> <li>• <b>Valorizar a vida em sua diversidade, as formas de proteção do ambiente e sua relação com a qualidade de vida.</b></li> <li>• Elaborar, individualmente e em grupo, registros acerca do organismo humano, considerando informações obtidas em imagens, esquemas, observações e textos.</li> <li>• Identificar diferentes tecnologias que permitem as transformações de matéria e energia necessárias às atividades humanas essenciais, hoje e no passado.</li> <li>• Compreender que a matéria é constituída por elementos que possibilitam a transformação e a produção de energia necessária ao trabalho humano.</li> <li>• Interpretar situações de equilíbrio e desequilíbrio ambiental relacionando informações sobre a interferência do ser humano e seu impacto nos biomas brasileiros.</li> <li>• Compreender a alimentação humana, a obtenção e a conservação dos alimentos, sua digestão no organismo e o papel dos nutrientes na sua constituição e saúde.</li> <li>• Identificar padrões de semelhanças e características comuns entre variedades de plantas, de animais e de outros seres vivos.</li> </ul>

8º ano	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender que a matéria é constituída por elementos que possibilitam a transformação e a produção de energia necessária ao trabalho humano.</li> <li>• Compreender a história evolutiva dos seres vivos, relacionando-a aos processos de formação do planeta.</li> <li>• Compreender o próprio corpo e a sexualidade como elementos de realização humana, desenvolvendo a formação de hábitos de autocuidado, de autoestima e de respeito ao outro.</li> <li>• Compreender o corpo humano e a saúde como um todo integrado por dimensões biológicas, afetivas e sociais, relacionando a prevenção de doenças e a promoção da saúde ao autocuidado e a políticas públicas adequadas.</li> <li>• <b>Relacionar os movimentos da Terra em torno do Sol, seu resultado e interferência na vida humana e no cotidiano.</b></li> <li>• Elaborar, individualmente e em grupo, registros acerca do organismo humano, considerando informações obtidas em imagens, esquemas, observações</li> </ul>
9º ano	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender que a matéria é constituída por elementos que possibilitam a transformação e a produção de energia necessária ao trabalho humano.</li> <li>• Compreender o próprio corpo e a sexualidade como elementos de realização humana, desenvolvendo a formação de hábitos de autocuidado, de autoestima e de respeito ao outro.</li> <li>• <b>Compreender a história evolutiva dos seres vivos, relacionando-a aos processos de formação do planeta.</b></li> <li>• <b>Interpretar situações de equilíbrio e desequilíbrio ambiental, relacionando informações sobre a interferência do ser humano e seu impacto nos biomas brasileiros.</b></li> <li>• Valorizar a disseminação de informações, socialmente relevantes aos membros da sua comunidade.</li> <li>• Entender a estrutura básica do Sistema Solar e do Universo e os modelos que as explicam, a partir do reconhecimento dos diferentes corpos celestes que as compõem e dos fenômenos que determinam as relações entre eles.</li> <li>•</li> </ul>

Fonte: Currículo de Referência Único do Acre (grifos nossos)

O documento propõe a contextualização entre a disciplina, enfatizando a ludicidade e, nela, as metodologias digitais, considerando que o Ensino Fundamental é composto por dois segmentos, anos iniciais e anos finais. Este último, por sua vez, compreende o período do 6º ao 9º ano, no qual a formação, de forma geral, é sustentada pelos eixos da educação para a Diversidade, Cidadania e a educação para os Direitos Humanos, além de Educação para a Sustentabilidade. Tal cenário foi o que nos levou a optar pela abordagem da educação ambiental, quando da realização da oficina colaborativa e, posteriormente, organização do produto educacional.

Cabe mencionar que, nos anos finais, os alunos têm oferta de mais aulas, e os professores de cada disciplina podem promover mais ações pedagógicas em favor da utilização das ferramentas digitais e da abordagem de temas transversais, ou seja, no contexto dos diferentes componentes curriculares.

Dessa forma, tem-se que as novas propostas curriculares condizem com as questões relacionadas às explicações econômicas e de trabalho, bem como



de desenvolvimento sustentável e respeito a si e ao outro, o que mostra a importância do enfoque de determinados assuntos/temas de interesse das diferentes disciplinas e tecnologias.

O professor é fundamental em toda essa execução e no processo de ensino e aprendizagem, se deparando com problemas e dificuldades, buscando meios para solucioná-los, além de procurar sensibilizar os alunos nestas temáticas mais modernizadas, que vão se transformando ao longo dos anos, além de aderir às práticas pedagógicas com diferentes aspectos, quanto ao período da escolaridade, para a construção das compreensões.

As práticas didáticas vão bem além do ensino oferecido na escola, obtendo conhecimento da Ciências como fator importante para a vida em um contexto geral, particularmente para o desempenho e para a aquisição dos conhecimentos que possibilitam a maior conscientização quanto aos limites e responsabilidades, em relação aos lugares, contextualizações mais amplas.

A partir da concepção e importância das novas tecnológicas e como elas vem transformando o modo de vida de todas as pessoas, é importante um estudo que contribua com a ressignificação de suas atribuições frente aos recursos tecnológicos e como eles são utilizados como mecanismos que promovem o processo de aprendizagem, promovendo as novas possibilidades inerentes às interações sociais, contribuindo com o desenvolvimento dos alunos desde os anos iniciais até os finais.

A educação tem o papel de preparar o cidadão, de promover a boa utilização das novas tecnologias em prol da inclusão, além disso, é necessário que as escolas estejam preparadas para acompanhar o desenvolvimento da sociedade no campo da informação, desenvolvendo a própria sociedade em detrimento à informação, e no ensino de Ciências não seria diferente, pois desencadeia mudanças e reestruturação frente à nova modalidade de ensino.

Na perspectiva do ensino de ciências, as ferramentas digitais, com a relevância do que proporciona aos alunos, a maior compreensão dos termos e conteúdos científicos, fazem com que o computador, celular, dentre outros, sejam os recursos mais utilizados nas escolas enfatizadas neste estudo, no que tange a instrumentos tecnológicos, sem que possam mais ser ignorados pela

escola, que acaba por impelir a inserção, o aprimoramento dessas novas modalidades em prol do processo de ensino e aprendizagem.

É importante o aprimoramento e investimento dos modelos educacionais que superam as faltas e deficiências do ensino de ciências como uma questão que precisa ser urgentemente modificada, aprimorada, na compreensão da necessidade, contribuindo para que os professores possam ser estimulados a buscar, compreender as tecnologias como meios indispensáveis para facilitar o processo do ensino e aprendizagem, como enfatizado nesse estudo.

O ensino de ciências, frente a essa abordagem transversal, pode promover a educação científica dos conteúdos escolares, devendo estar associados ao cotidiano dos alunos, sendo a inferência do que foi concebido no pensamento da formação de um estudante que se torne capaz de compreender melhor o mundo, e atuando dentro dessas modalidades tecnológicas no conhecimento da natureza científica e tecnológica.

Ainda nesse segmento, o ensino de ciências tem a função de promover o desenvolvimento do pensamento crítico, ou seja, fazendo com que os alunos de hoje possam, futuramente, utilizar o conhecimento adquirido a favor do bem-estar individual e coletivo. As ferramentas digitais, no campo das ciências, proporcionam o melhor espaço de convivência, a inclusão para que esses alunos possam se apropriar e utilizar o conhecimento científico no desenvolvimento das habilidades básicas e tenham uma boa convivência em sociedade. Sendo assim,

Pensar o ensino de ciências em íntima conexão com o cotidiano não significa ficarmos no nível do senso comum. O senso comum há que ser explicitado, problematizado e retificado”. Sendo assim, o propósito do professor deve estar fundamentado em metodologias de ensino onde o aluno possa participar da construção do conhecimento de forma autônoma, qualificada, reflexiva e crítica. Defende-se que as tecnologias digitais entrelaçadas ao pedagógico estimulam, provoca o interesse de aprender dos alunos e promove nos educadores o prazer de ensinar, são, portanto, mecanismos indispensáveis no processo de construção dos conhecimentos científicos e tecnológicos no que se refere ao Ensino de Ciências (MORTIMER; SCOTT, 2016, p.7).

Os autores mencionam a importância das escolas junto aos professores no sentido de enfrentarem e superaram os obstáculos, aprimorando suas técnicas para o uso das ferramentas digitais como estratégia pedagógica no Ensino de Ciências, podendo estes profissionais apropriarem-se do

conhecimento por meio da instigação e do estímulo, contribuindo com o aprendizado de forma satisfatória, alcançando a todos os alunos, desde o ensino fundamental aos anos finais do período escolar.

A inclusão das novas ferramentas digitais em sala de aula é primordial e importante para desenvolver, no aluno, um raciocínio crítico e reflexivo, estimulando a criatividade e o interesse, proporcionando melhorias em outras áreas, além da adequação não apenas na vida acadêmica, mas para o futuro, desenvolvendo competência para manusear ferramentas digitais na era da informatização, no mundo globalizado, com acesso as informações em tempo real, facilitando o acesso a quaisquer tipos de dados.

As ferramentas digitais ainda possibilitam o controle do fluxo de informações, do conhecimento, não apenas em Ciências, mas nas diferentes disciplinas, levando à compreensão de diferentes conteúdos e à incorporação das representações sociais e culturais.

Tornar a abordagem de conteúdos, nas aulas de Ciências ou em qualquer outra disciplina, mais prazerosa é um processo interessante, uma atividade indispensável para o professor, a fim de que os alunos possam desenvolver o saber científico. Para isso, pode-se lançar mão da utilização de *softwares* educativos que proporcionam a intervenção educativa, com **construções de tabelas, de gráficos, jogos, apresentações em powerpoint, programações básicas e simulações** voltados ao ensino, como a oportunidade de proporcionar os padrões de herança, com características genéticas, dentre outras modalidades que poderão ser elaboradas pelos profissionais.

Percebe-se que as ferramentas digitais têm uma relação intrínseca com a ludicidade, por isso, manusear equipamentos eletrônicos, como computadores, celulares e outros, utilizando aplicativos, é necessário para interação entre os professores e os alunos, sendo importante investigar o uso de metodologias ativas inovadoras, que possibilitam ao professor potencializar suas práticas pedagógicas e os processos de ensino e aprendizagem.

Isto posto, registra-se que o uso das tecnologias digitais para promoção de atividades e abordagem de conteúdos pode ser também uma forma lúdica de interação entre docente e discente. Logo, o professor precisa estar sempre se atualizando para melhor mediar os processos de ensino e aprendizagem,

motivar os seus alunos a aprender e fazer o melhor uso das ferramentas digitais, tornando-as um aporte para o desenvolvimento de aulas mais significativas e melhorando as possibilidades de apropriação dos diferentes conhecimentos/conteúdos que constituem o currículo nos Anos Finais do Ensino Fundamental.

## **Capítulo 2 O DELINEAMENTO METODOLÓGICO DA PESQUISA**

Neste capítulo, apresentaremos aspectos acerca da pesquisa exploratória realizada para identificar elementos que caracterizam as produções já realizadas na área sobre o presente objeto de estudo. Além disso, apresentamos elementos que caracterizam a abordagem de pesquisa, os instrumentos e os procedimentos utilizados para a coleta e sistematização dos dados, bem como aqueles que caracterizam a escolha da temática a ser problematizada na oficina colaborativa, dos sujeitos de pesquisa e de seu perfil.

### **2.1 Da abordagem de pesquisa ao percurso da produção dos dados**

A produção dos dados se fará pelo contato direto entre pesquisadora e participantes. Para Gil (1999), o uso dessa abordagem propicia o aprofundamento da investigação das questões relacionadas ao fenômeno em estudo e das suas relações, mediante a máxima valorização do contato direto com a situação estudada, buscando-se o que era comum, mas permanecendo, entretanto, aberta para perceber a individualidade e os significados múltiplos.

Para Minayo (2000), essas observações colocam o trabalho científico bem acima de uma postura técnica de comprovação ou confirmação de hipóteses, em que o investigador combina o que fazer durante o processo de trabalho de campo.

Além disso, desenvolvemos uma pesquisa de campo, sendo que para a construção dos dados se dará em contexto da realização de oficinas, e na aplicação de testes, para melhor compreender como os docentes percebem a necessidade de usos das ferramentas digitais em suas aulas, bem como se dá a utilização destas em suas aulas. A pesquisa de campo caracteriza-se pelas investigações que produzem dados no contexto (Fonseca, 2002). A respeito disso, nossa pesquisa de campo produziu dados com os sujeitos que participaram das oficinas, de forma a identificar aspectos relevantes antes da intervenção pedagógica que, nesta pesquisa, se caracteriza como oficina colaborativa (Mortimer, 2000).

A escolha da escola para a realização da pesquisa levou em consideração a possibilidade de participação de um maior número de docentes e a possibilidade de acesso e familiaridade com as ferramentas digitais, através dos equipamentos eletrônicos, como *smartphones*, *notebook*, *tablets* e outros. Sendo assim, a construção dos dados foi realizada junto aos docentes que atuam na Escola Estadual Raimundo Gomes de Oliveira. A escola conta com 780 alunos matriculados nos dois turnos e está localizada na Avenida Central s/n, Bairro Tucumã.

Nesse contexto, com o intuito de responder nosso problema de pesquisa, intitulado Como os professores percebem a necessidade, os impactos e as possibilidades de problematização dos conteúdos, em sala de aula, por meio da utilização de ferramentas digitais? e seus desdobramentos: (a) De que forma o docente percebe a importância da utilização de ferramentas digitais? (b) Como a realização de oficinas com os docentes pode impactar e promover reflexões sobre a utilização de ferramentas digitais em sala de aula? (c) Quais as possibilidades de planejamento colaborativo a partir da utilização de ferramentas digitais? (d) Qual a efetividade da inclusão e utilização de tecnologias digitais a partir da realização das oficinas com os docentes? e (e) Como, ao longo da oficina colaborativa, pode ser construído Produto Educacional (PE)?, trabalhamos a partir das seguintes etapas:

I. Na primeira etapa foi aplicado um instrumento (Apêndice 01), de forma digital, via *Google forms*. Com ele, identificamos as percepções dos docentes acerca das ferramentas digitais e as possibilidades de utilização em suas práticas pedagógicas. Além disso, por meio deste instrumento, buscamos mais informações para traçar o perfil dos sujeitos de pesquisa.

II. Na segunda etapa, realizamos duas oficinas colaborativas com os docentes da Escola Estadual Raimundo Gomes. Nelas buscamos incentivar a construção colaborativa e coletiva de estratégias que pudessem potencializar a utilização das ferramentas digitais para abordar a temática Educação Ambiental em sala de aula.

A análise dos dados se dará à luz da discussão teórica apresentada anteriormente, sendo que, para a sistematização dos dados produzidos, utilizaremos o *IRaMuTeQ* (*Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles*

*de Textes et de Questionnaires*), um *software* gratuito para análise de dados textuais que “permite fazer análises estatísticas sobre corpus textuais e sobre tabelas indivíduos/palavras” (CAMARGO e JUSTO. 2016, p. 1).

O Produto Educacional proposto, por sua vez, como já mencionado, foi elaborado de forma coletiva/colaborativa, objetivando contribuir positivamente com o desenvolvimento de práticas pedagógicas que problematizam a Educação Ambiental, nos Anos Finais do Ensino Fundamental, a partir do momento em que possibilitará aos professores refletirem sobre suas percepções acerca da utilização de ferramentas digitais no ensino, de modo geral, e no ensino de Ciências.

## **2.2 A organização da oficina: problematizando a Educação Ambiental**

Ao longo dos anos, foram elaboradas diferentes políticas educacionais, para o ensino, dentre elas a que hoje ocupa mais espaço no cenário nacional, em termos de contradições e discussões, a Base Nacional Comum Curricular, de 2018. Em seu texto são definidas as aprendizagens essenciais que os alunos devem desenvolver ao longo da Educação Básica, em conformidade com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação, de 1996, e com o Plano Nacional de Educação (PNE), de 2014.

Nesses documentos consta a necessidade de promover a relação entre o ensino de Ciências, a Sociedade, a Tecnologia e Questões Ambientais. Apesar dos longos anos de análise e problematização de tais princípios, é fato que ainda existem muitos elementos que precisam ser (re)pensados, pelo poder público, pelas escolas, pelos educadores acerca de como essas questões podem efetivamente se conectar e promover melhores e mais significativos processos de ensino e aprendizagem em contexto escolar, de forma geral, e no ensino de Ciências, de forma específica.

Dito isso, registra-se que a BNCC (Brasil, 2018) tem o objetivo de garantir aos estudantes o direito de aprender um conjunto fundamental de conhecimentos e habilidades, valorizando saberes já adquiridos, pensamentos científico, crítico e criativo para instigar a reflexão. Resumindo, o documento propõe que todas as capacidades, os interesses, as culturas e os modos de estar

no mundo sejam contemplados no contexto escolar, com a inserção da tecnologia no contexto de sala de aula.

Assim sendo, e considerando a discussão com relação ao enfoque do Ensino de Ciências a partir de uma perspectiva CTS (Ciência, Tecnologia, Sociedade) ou CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente), de acordo com Santos e Mortimer (2000), muito do que é considerado como Ensino de Ciências, não passa de inserções de aplicações, como meio de fazer relações pontuais entre o conteúdo científico e o cotidiano, em uma perspectiva meramente motivacional. Assim sendo, torna-se importante promover momentos de reflexão acerca da utilização das tecnologias digitais no ensino fundamental, nos anos finais, bem como sobre a possibilidade de abordagem da Educação Ambiental com a utilização delas.

Nesse sentido, as tecnologias digitais podem, a nosso ver, garantir o desenvolvimento de atividades práticas e experimentos que tornam os processos mais envolventes e proporciona ao aluno melhor compreensão dos conceitos científicos; contextualizando-os e relacionando-os ao cotidiano. Assim sendo, a utilização de ferramentas digitais pode dinamizar as aulas quando inseridas para a produção ou visualização de vídeos com músicas, documentários, filmes, ou ainda, de aplicativos interativos, ou ferramentas como *forms*, *docs*, *padlet*, dentre outras, bem como promover aprendizagem colaborativa em grupo, incentivando a troca de ideias a organização conjunta de atividades.

Diante deste contexto, e considerando as discussões que perpassam o Ensino de Ciências, o enfoque CTSA e a utilização de ferramentas digitais é que optamos pela realização da oficina pautada nos seguintes princípios: trabalho colaborativo, utilização de ferramentas digitais e abordagem da Educação ambiental, um tema transversal que permeia o Ensino de Ciências e traz consigo a possibilidade de problematização das questões que se relacionam a CTSA.

### **2.3 Formação Continuada: a oficina para utilização coletiva de ferramentas digitais**

Mudanças em contexto educacional devem ser implementadas a favor do desenvolvimento de práticas e processos que atendam às necessidades



formativas contemporâneas e, para isso, defendemos que a formação continuada se configura como possibilidade para promover reflexões coletivas e, por consequência, viabilizar melhorias nas práticas e nos processos.

Além disso, nossas defesas se pautam também na importância de se considerar as ferramentas digitais como recursos viáveis para o progresso de aulas a partir de uma abordagem que estimula o desenvolvimento de múltiplas competências como, por exemplo, o maior engajamento, criatividade, desempenho e o trabalho colaborativo.

Sendo assim, a construção de uma estratégia de ensino que considere a utilização das ferramentas digitais, pode, a nosso ver, estar pautada nos escritos de Roldão (2009), quadro 02, vejamos:

**Quadro 02:** Operações dos professores na concepção das estratégias de ensino

ANALISA	Analisa – a relação do objetivo/conteúdo com a situação dos alunos, as dificuldades previsíveis, as potencialidades favoráveis, a ligação com os interesses e características contextuais;
INTEGRA	Integra – cada unidade no que a antecedeu e na sequência futura, cada unidade no conjunto das aprendizagens e experiências do aluno; cada unidade no quadro mais amplo das várias aprendizagens curriculares – articulação horizontal e vertical;
COLOCA HIPÓTESES	Coloca hipóteses – inventaria modos possíveis de organizar a estratégia e compara as suas eventuais potencialidades face à situação analisada;
SELECIONA	Seleciona – escolhe, de entre as opções possíveis, que são de natureza didática, as que face ao contexto e à integração analisada, oferecem maiores possibilidades de ter sucesso, gerando aprendizagens efetivas;

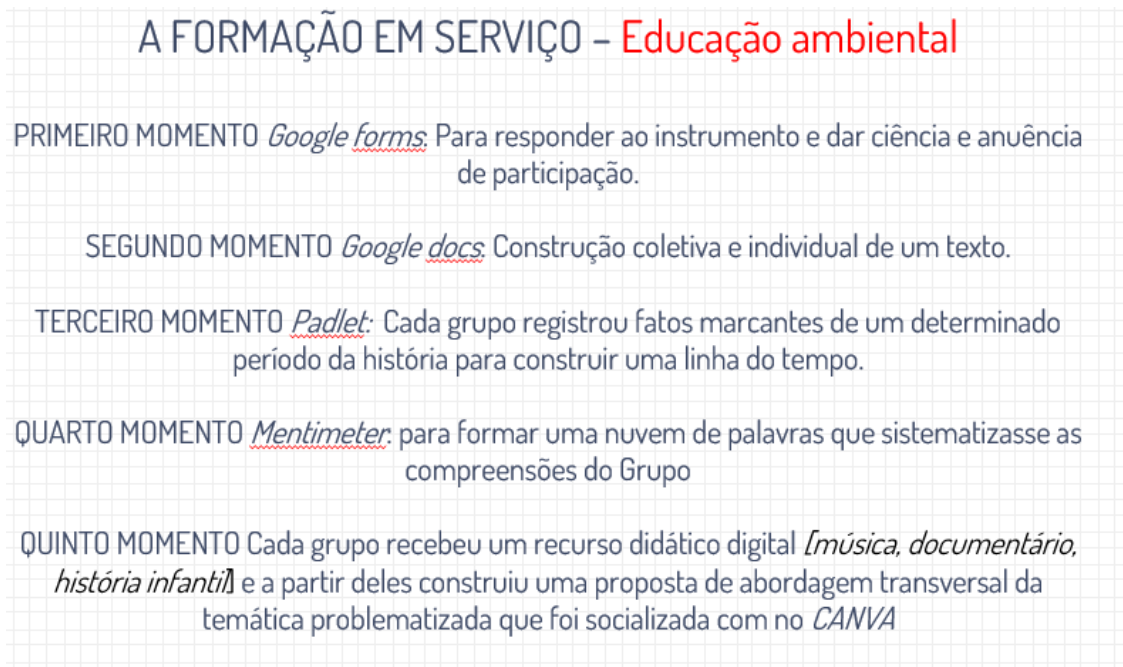
ORGANIZA	<p>Organiza – o modo como a estratégia mais geral (por exemplo, a decisão por um procedimento na observação e experimentação para compreender um conceito como “germinação”) se vai operacionalizar nos seus diferentes passos – atividades e tarefas – e sua organização – espaço, tempo, intervenientes e recursos; operacionalização da estratégia global em sub estratégias ou estratégias e táticas específicas (os alunos organizam a experiência ou observam apenas? Que papéis têm?</p> <p>E o professor? Com que recursos se vai trabalhar? Quando e com que finalidade intervém o professor e intervém os alunos na observação e na experimentação? Que se lhes pede em cada etapa da sequência desenvolvida? Com que finalidade? Que instrumentos organizativos são fornecidos ou construídos?</p>
DECIDE	<p>Decide – gere todo o processo de desenvolvimento posto em ação, decidindo quer ao nível da estratégia global quer ao nível das sub etapas do seu desenvolvimento, mediante uma constante análise do que vai ocorrendo e seu confronto com os objetivos e competências visadas; é, neste sentido, um gestor do currículo.</p>

Fonte: Roldão (2009)

De acordo com Roldão (2009), o que caracteriza e distingue o ato de ensinar é a competência de fazer aprender. Isso ocorre pelo questionamento, pela pesquisa, pela exposição e exemplificação, pela experiência, pela leitura orientada e pela utilização de ferramentas/metodologias variadas, por isso, a partir do exposto, cabe destacar que após a escolha da escola, do convite realizado aos professores e da aplicação do instrumento, nos propusemos a

realizar a oficina colaborativa, atentando para tais estratégias. A oficina, por sua vez, foi organizada como apresentado na Figura 01:

**Figura 01:** Momentos da Oficina



Fonte: A autora (2024).

Assim sendo, a opção pela temática, o planejamento de cada atividade e a escolha de cada ferramenta digital se fez considerando a importância de promovermos ações formativas que pudessem, de alguma forma, impactar a participação dos sujeitos na pesquisa e, mais do que isso, sua atuação futura, em sala de aula.

## **Capítulo 3 DOS DADOS DA PESQUISA AO PRODUTO EDUCACIONAL**

### **3.1 Das percepções docentes**

Considerando que a pesquisa tem por principal objetivo compreender como os professores percebem a necessidade da utilização de ferramentas digitais e seus impactos nas práticas pedagógicas, se fez necessário buscar fundamentos sobre o trabalho do professor em sala de aula para se obter maior entendimento em relação aos componentes que envolvem o fazer docente. A natureza das tecnologias é fundamentada na socialização e no compartilhamento com as tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) em suas aplicações, mostrando uma combinação de estratégias e técnicas que podem ser extraordinárias no processo de ensino e aprendizagem.

Assim, o professor é visto como agente mediador deste processo, e deve estar apto para atuar no contexto pedagógico das TDIC visando a aprendizagem, a orientação e a reflexão sobre os processos que implicam na atuação dos alunos acerca dessas tecnologias na educação.

Nesse sentido, a escola é um elemento fundamental para o desenvolvimento da prática docente, cabendo ao professor desenvolver competências que direcionem sua ação no ambiente, implicando numa percepção inovadora, incorporando o uso das TDIC em sala de aula.

Ademais, as tecnologias digitais estão presentes na sala de aula e têm modificado a natureza destes ambientes de ensino, ampliando as formas de acesso à informação, permitindo novas formas de representação e interatividade entre os alunos e o docente. Contudo, nem todos os professores e profissionais da educação dominam ou admitem usar tais tecnologias, seja por medo ou simplesmente por não saber operar estas ferramentas (SARAIVA; TRAVERSINI; LOCKMANN, 2020).

Da mesma forma, se refletirmos sobre os escritos de Paulo Freire (1997), perceberemos que ninguém “nasce professor”, portanto, é ao longo sua prática docente, que a formação do educador será consolidada. Assim para se tornar um bom profissional, é preciso dominar conhecimentos, ser criativo, comunicativo, paciente, empático, além de gostar de ensinar.

É partindo desse contexto que a formação continuada do professor e a inclusão das tecnologias digitais, visto que, essas são reais e estão presentes nos variados ambientes, considerando possibilidades de desenvolvimento de capacidades como a de observar, indagar, confrontar conceitos e propor novas estratégias, é um caminho necessário à atuação docente e, nesse caso específico, a atuação docente quando da abordagem da temática Educação Ambiental, considerando o enfoque CTSA. Apesar disso,

A ampliação do ensino de ciências e a discussão científica e tecnológica traz, ao aluno, uma visão diferenciada do seu dever para com a sociedade, além disso, este cenário educacional, caracterizado pelas mudanças sociais, exigem, da escola e dos seus componentes, uma nova postura diante do mundo mediado pelas novas tecnologias, que têm ganhado cada vez mais espaço no processo educacional e, nesse sentido, “seu estudo devem permear o currículo e suas disciplinas” (BRASIL, 1999, p. 134).

Assim sendo, o professor, como agente de transformação, pode utilizar-se das TIC como forma de potencializar os processos de ensino e aprendizagem, e desenvolver uma aquisição de saberes mais crítica e reflexiva com seus alunos, visto que “as tecnologias digitais influenciam na construção do conhecimento científico, pois modificam a maneira como as pessoas interagem socialmente; seu uso adequado pode oportunizar colaboração, inovação, criatividade e o desenvolvimento de novas habilidades” (SILVA; KALHIL, 2018).

Nesse sentido, a escola é um espaço privilegiado para desenvolver competências e direcionar a ação de professores e alunos em sala de aula. A formação continuada se configura uma estratégia real para que tais condições possam ser objeto de reflexão e para que, coletivamente, sejam propostas novas ações, atividades, projetos e propostas de interação e intervenção com o conhecimento científico e com o mundo. Dito isso, passamos à apresentação dos sujeitos de pesquisa e de suas percepções, vejamos:

### **Em termos de sujeitos de pesquisa e suas percepções**

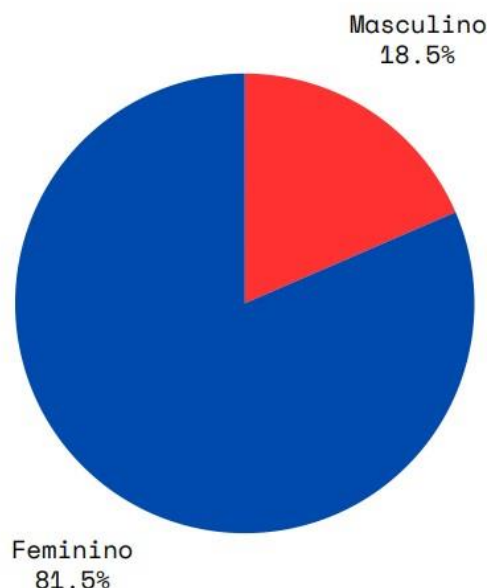
As oficinas contaram com a participação de 27, dos 37 professores que atuam na escola, nos turnos matutino e vespertino. No primeiro momento, turno

da manhã, 16 professores estiveram presentes e, no segundo momento, turno da tarde, 11 professores. Estes sujeitos apresentam o seguinte perfil, vejamos:

Podemos observar, no Gráfico 01, que 81,5% eram do gênero feminino e 18,5% do gênero masculino. Observa-se que o número de professoras é bem maior que o de professores. Tal dado não nos causa estranheza, posto que, de acordo com o Censo Escolar de 2020, as mulheres são maioria quando se trata da atuação no magistério, especialmente na educação básica, e este fato se relaciona principalmente com questões atinentes ao processo de formação e de valorização ou desvalorização da profissão.

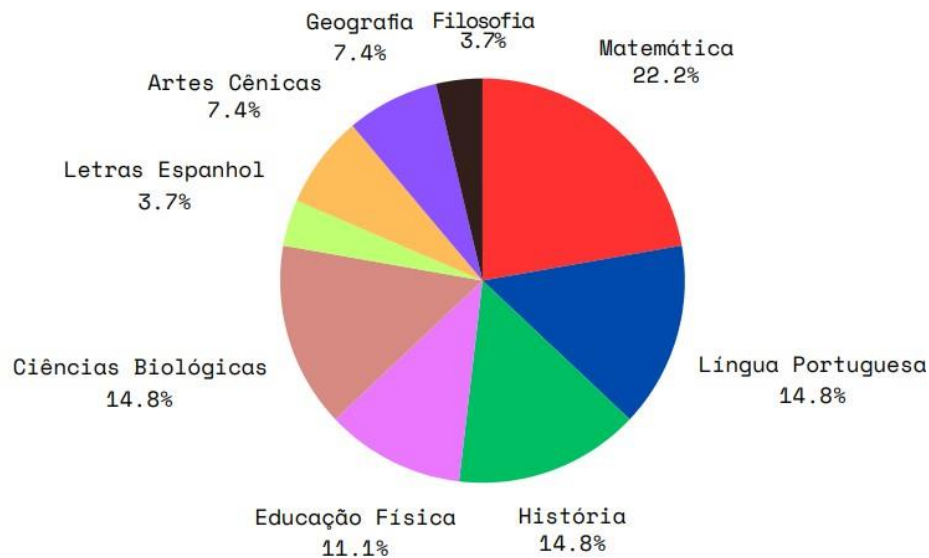
**Gráfico 01:** Gênero

### **Gênero**

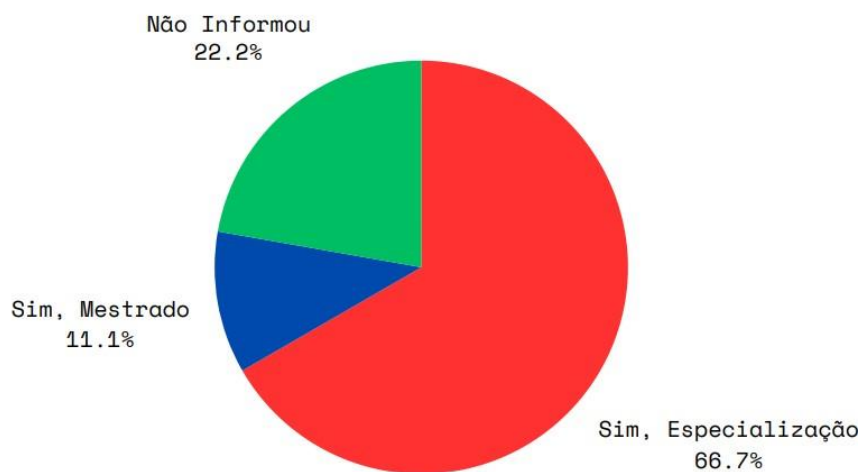


Fonte: autoria própria (2024)

O gráfico 02 apresenta dados dos sujeitos referentes à formação inicial, e, da análise, podemos perceber que professores de Matemática, Ciências, Língua Portuguesa e História são em maior número na escola, vejamos:

**Gráfico 02: Formação inicial****Formação**

Fonte: autoria própria (2024)

**Gráfico 03: Pós-graduação****Pós-Graduação**

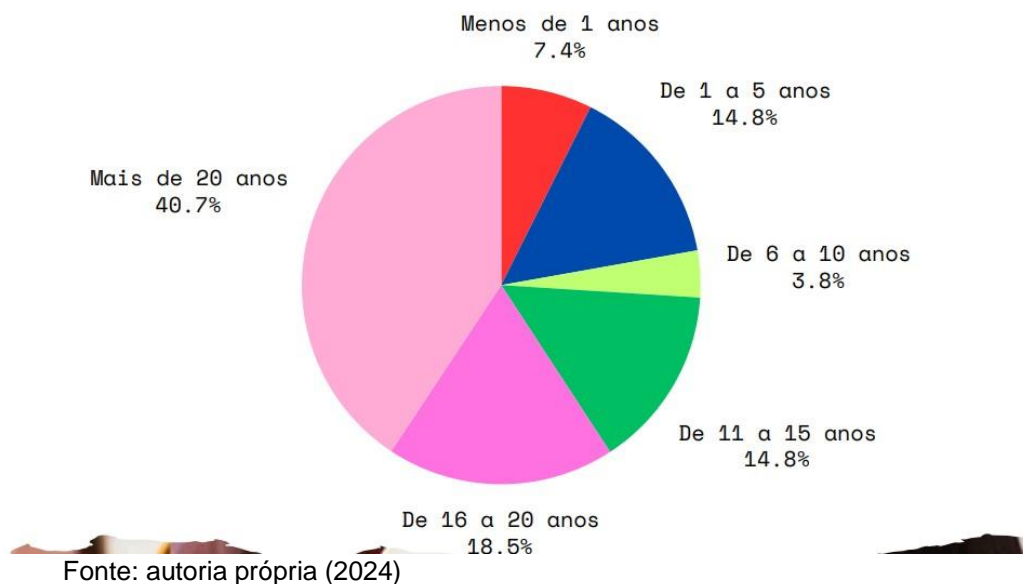
Fonte: autoria própria (2024)

A maioria dos docentes tem especialização, mas uma parcela razoável, 22,2% não tem ou não informou. Por isso, é primordial que os professores tenham acesso a formação continuada para que possam aprimorar

conhecimentos sobre os mais variados temas e se manter em processo de atualização constante.

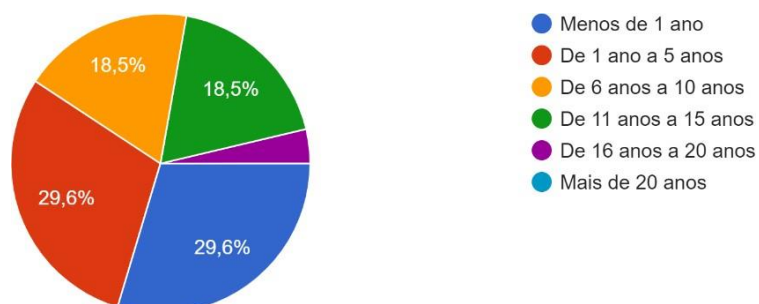
#### Gráfico 04: Tempo de atuação na docência

##### Tempo de Docência



Podemos perceber, pela análise do Gráfico 4, que a maioria dos participantes tem mais de 20 anos na docência, seguido pelos que têm entre 16 a 20 anos, na terceira posição estão os que atuam de 11 a 15 anos e de 1 a 5 anos. Os dados indicam a organização de uma equipe com experiência na docência.

#### Gráfico 05: Tempo de atuação na escola

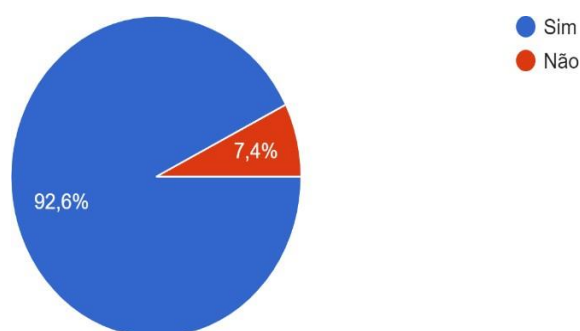


Fonte: autoria própria (2024)



A análise dos dados apresentados no Gráfico 05 nos permite perceber que o tempo de atuação dos docentes na escola é relativamente baixo, já que os maiores índices se concentram nas faixas menos de um ano e de 1 a 5 anos de atuação. Logo, embora se trate de uma equipe constituída por profissionais experientes (Gráfico 05), percebe-se que não se trata necessariamente de uma equipe consolidada, com tempo de atuação significativo em conjunto.

**Gráfico 06:** Utilização de ferramentas digitais nas aulas que ministra



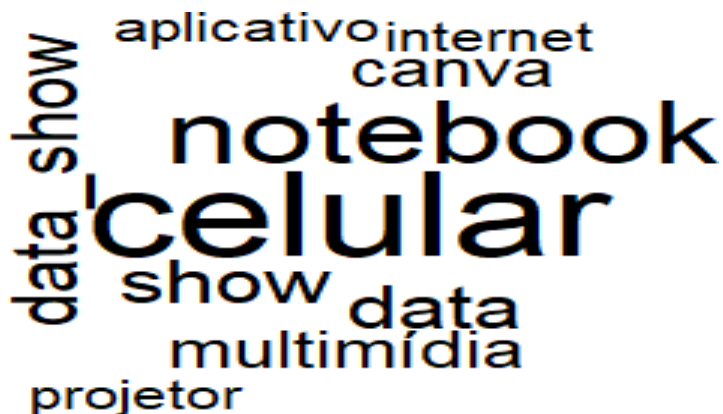
Fonte: autoria própria (2024)

De acordo com as respostas dos participantes, Gráfico 6, a grande maioria, mais de 92%, respondeu que utiliza ferramentas digitais em suas práticas docentes. Tal situação nos remete a considerar que, de alguma forma ou em alguma medida, os sujeitos de pesquisa envolvidos neste estudo assumem aquilo que autores defendem quando tecem reflexões sobre a atuação docente e a utilização de ferramentas digitais, uma vez que, segundo Masetto, Nonato e Medeiros (2017, p. 206),

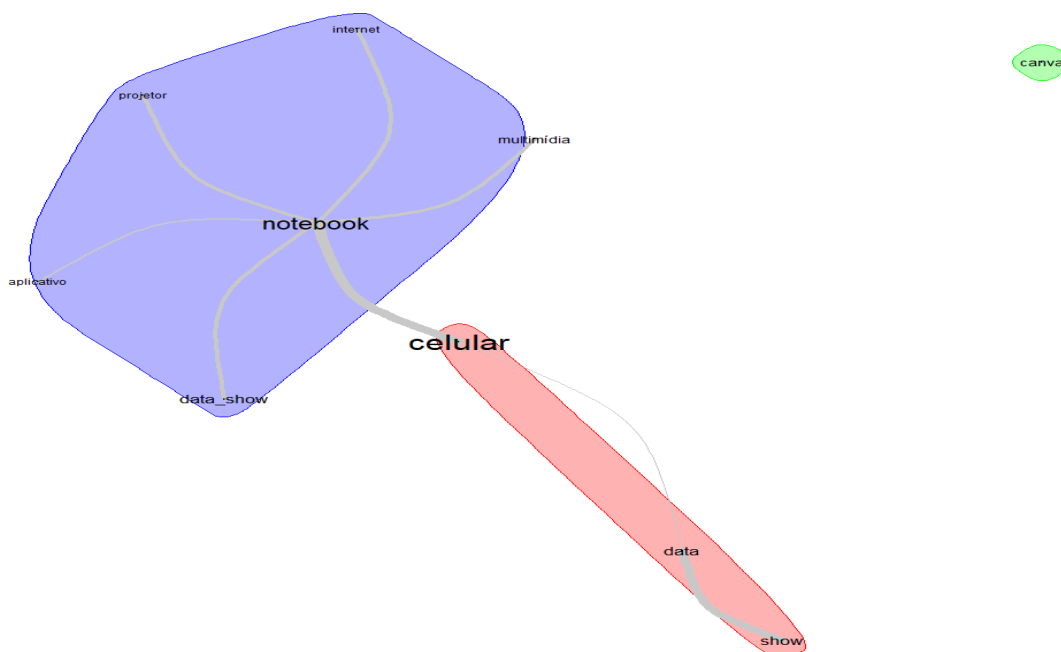
o fazer docente exige integrar-se a ele o uso das tecnologias digitais para que o aluno aprenda a construir o conhecimento por meio da pesquisa, da interaprendizagem, da produção de hipertextos, da participação em fóruns e chats, discutindo as informações pesquisadas, o desenvolvimento de aprendizagem profissional em situações profissionais de difícil ou impossível acesso, de produção de relatórios dinâmicos com vídeos, fotos, pequenos filmes, etc. Uma atitude como essa por parte de alunos e professores precisa ser aprendida.

Além disso, em se tratando de quais são as ferramentas digitais mais utilizadas, temos, nas Figuras 1 e 2, o seguinte:

**Figura 01:** Ferramentas digitais utilizadas em sala



**Figura 02:** Ferramentas digitais utilizadas em sala de aula



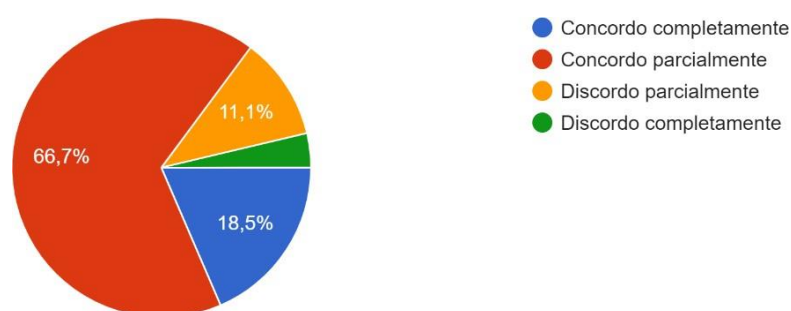
Fonte: autoria própria (2024)

Dos dados apresentados nas Figuras 01 e 02, percebe-se que os sujeitos desta pesquisa se posicionam enfatizando mais a utilização de aparelhos

eletrônicos como *Smartphones*, *tablets*, *notebooks* e computadores, do que as ferramentas que, quando bem utilizados, com proposta e planejamento bem direcionados, podem complementar o fazer pedagógico, com a inserção de *softwares*, como aplicativos de jogos, *Windows*, *Word*, *WhatsApp*, *Sites*, Plataformas, *Classroom*, *Google Meet*, *Google Forms*, *Padlet*, dentre outros.

Quando abordados sobre o fato de encontrarem facilidade na utilização de ferramentas digitais, Gráfico 7, obtivemos as seguintes respostas:

**Gráfico 07:** Facilidade na utilização de ferramentas digitais em sala de aula

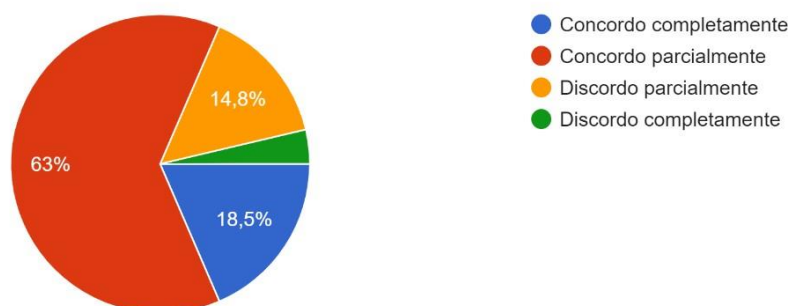


Fonte: autoria própria (2024)

Importa registrar, da análise dos dados apresentados no Gráfico 07, que embora os sujeitos indiquem aquilo que costumeiramente utilizam em sala de aula, mesmo que enfatizando mais os equipamentos do que as ferramentas, eles dão indícios de não possuir tanta facilidade em sua utilização. Temos da análise do Gráfico que apenas 18,5% concordam completamente com o fato de que é fácil utilizar ferramentas em sala de aula. A grande maioria, 66,7%, concorda parcialmente, e um número significativo, 14,8%, discorda parcial ou completamente.

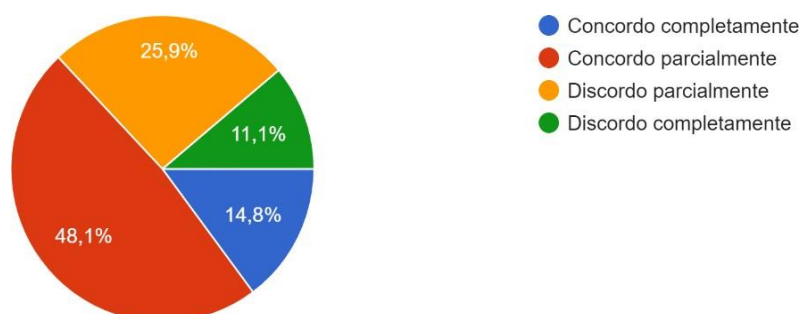
Em se tratando das condições disponibilizadas pela escola, em termos de estrutura física e de aparato tecnológico, necessárias para a utilização adequada de ferramentas digitais em sala de aula, temos que apenas 18,5% concordam completamente com a assertiva, ou seja, a grande maioria ou concorda parcialmente ou discorda. Assim sendo, cabe refletirmos sobre aquilo que, de forma geral, é exigido em termos de atuação dos docentes sem a garantia de condições mínimas de realização.

**Gráfico 08:** A estrutura da escola permite a utilização de ferramentas digitais em sala de aula



Fonte: autoria própria (2024)

**Gráfico 09:** Os alunos possuem dispositivos eletrônicos que permitem a utilização de ferramentas digitais em sala de aula



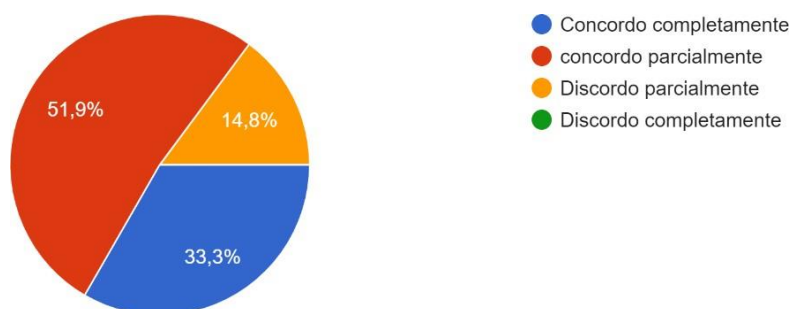
Fonte: autoria própria (2024)

De forma geral, da análise do Gráfico 09, percebe-se que os docentes resistem à possibilidade de autorizar os alunos a utilizarem seus próprios dispositivos em sala de aula, mesmo que seja para garantir a utilização de ferramentas digitais na transmissão dos conteúdos de seu componente curricular, posto que apenas 14,8% concordam completamente com o fato dos dispositivos dos alunos serem utilizados com tal finalidade. Assim sendo, mais de 85% discordam ou concordam parcialmente.

Os dados apresentados no Gráfico 10 apontam a maioria dos professores, 51,9%, que concorda parcialmente com a afirmação de que tem conhecimento suficiente para utilizar as ferramentas digitais em sala de aula. Tal cenário pode justificar a dificuldade encontrada por alguns quando da realização das

atividades, ao longo das oficinas, e, da mesma forma, a dificuldade que os sujeitos possuem para definir o que é equipamento e o que é ferramenta digital.

**Gráfico 10:** Eu, enquanto professor(a), tenho conhecimento suficiente para utilizar as ferramentas digitais em sala de aula



Fonte: autoria própria (2024)

### 3.2 O Uso das Ferramentas Digitais: uma possibilidade **construída coletivamente**

Diante ao que vem sendo discutido nesse estudo, sobre a importância da formação continuada, das construções colaborativas, da inserção de tecnológicos digitais nas salas de aulas e da abordagem de temáticas relevantes, em termos formativos, como é, por exemplo, a Educação Ambiental a partir do enfoque CTSA, usamos este espaço para detalhar ao leitor o trabalho realizado coletivamente, e que desencadeou o processo de construção do Produto Educacional que se vincula à presente pesquisa e, ao mesmo tempo, se desloca dela com o intuito de torna-se subsídio para que outros professores, coordenadores ou gestores escolares pensem e realizem ações de formação continuada colaborativa contemplando a temática que escolhemos, ou ainda, outras temáticas relevantes aos seus espaços/contextos de atuação.

Sedícias (2019), em seus estudos, diz que, para atender as novas demandas, principalmente aquelas impostas pela modernização, os professores devem elaborar estratégias metodológicas que vão além da abordagem expositiva dos conteúdos que compõem a estrutura curricular. Assim, acentua-se a importância da abordagem de temas transversais, como é o caso da Educação Ambiental, do estabelecimento da relação dela com o enfoque CTSA,

pautado há décadas como pressuposto basilar da Educação em Ciências e da formação científica, e da inserção de ferramentas digitais em sala de aula, com o objetivo de incentivar os alunos a explorarem de outra forma o conhecimento.

Eis que percebe-se, assim, um enorme desafio que, se exitoso, pode trazer resultados positivos aos diferentes processos que integram os fazeres na escola, quais sejam: a atuação docente, por meio do planejamento e desenvolvimento de suas práticas pedagógicas, e o protagonismo discente, nos processos de ensino e aprendizagem, quando da participação e interação em sala de aula.

Foi considerando o exposto que o trabalho coletivo, desenvolvido ao longo das ações de formação continuada, e, depois, o Produto Educacional foram planejados e desenvolvidos da seguinte forma:

### **Em termos de formação continuada: OFICINA COLABORATIVA**

#### **1º Passo**

O que é Educação Ambiental?

Link do *google docs* para cada grupo.

Produção de um texto individual e coletivo considerando o seguinte título:  
O que é educação ambiental?

Individualmente, cada integrante do grupo, que estava organizado em fileira, contribuiu com o texto. Depois, coletivamente, o grupo fez as correções necessárias, as reflexões e, em seguida, socializou a escrita com o grande grupo.

#### **2º Passo:**

Cada grupo realizou a leitura de um subtítulo do texto **Histórico da Educação Ambiental no Brasil e no mundo**, sistematizou os fatos principais, considerando o período histórico atribuído aos integrantes, e registrou em ordem cronológica na linha do tempo previamente organizada no *padlet*. Terminada a sistematização, cada grupo fez a apresentação dos fatos que marcaram o período histórico que esteve sob responsabilidade de sua equipe.

### 3º Passo

Cada participante recebeu um subtítulo do texto “**Ecologia política, justiça e educação ambiental crítica: perspectivas de aliança contra-hegemônica**” para ler, refletir e escolher três palavras que representassem, na sua opinião, a ideia central do texto. O texto aborda elementos da Educação Ambiental numa perspectiva crítica. Depois de realizada a primeira etapa da atividade, cada participante foi convidado a inserir no *mentimeter* as palavras escolhidas. No grupo, de posse da nuvem organizada com as palavras dos seus membros, ocorreu a realização de reflexões e discussões pertinentes ao tema e, depois, com a nuvem de palavras, a socialização com os participantes.

### 4º Passo:

Organizados em grupo os participantes foram desafiados a propor a abordagem transversal da temática em tela: Educação Ambiental, considerando o enfoque CTSA, a partir da utilização de um recurso/uma ferramenta específica disponibilizada, vejamos:

**Música em Clipe:** As forças da Natureza (Clara Nunes)

**Disponível em:** <https://www.youtube.com/watch?v=7XcoEHiekxk>

Quando o Sol  
 Se derramar em toda sua essência  
 Desafiando o poder da ciência  
 Pra combater o mal  
 E o mar  
 Com suas águas bravias  
 Levar consigo o pó dos nossos dias  
 Vai ser um bom sinal  
 Os palácios vão desabar  
 Sob a força de um temporal  
 E os ventos vão sufocar o barulho infernal  
 Os homens vão se rebelar  
 Dessa farsa descomunal  
 Vai voltar tudo ao seu lugar  
 Afinal  
 Vai resplandecer  
 Uma chuva de prata do céu vai descer, la la la  
 O esplendor da mata vai renascer

E o ar de novo vai ser natural  
Vai florir  
Cada grande cidade o mato vai cobrir, ô, ô  
Das ruínas um novo povo vai surgir  
E vai cantar afinal  
As pragas e as ervas daninhas  
As armas e os homens de mal  
Vão desaparecer nas cinzas de um carnaval (2X)

**História Infantil contada em vídeo:** Cuidado com o Meio Ambiente (Turma da Mônica)

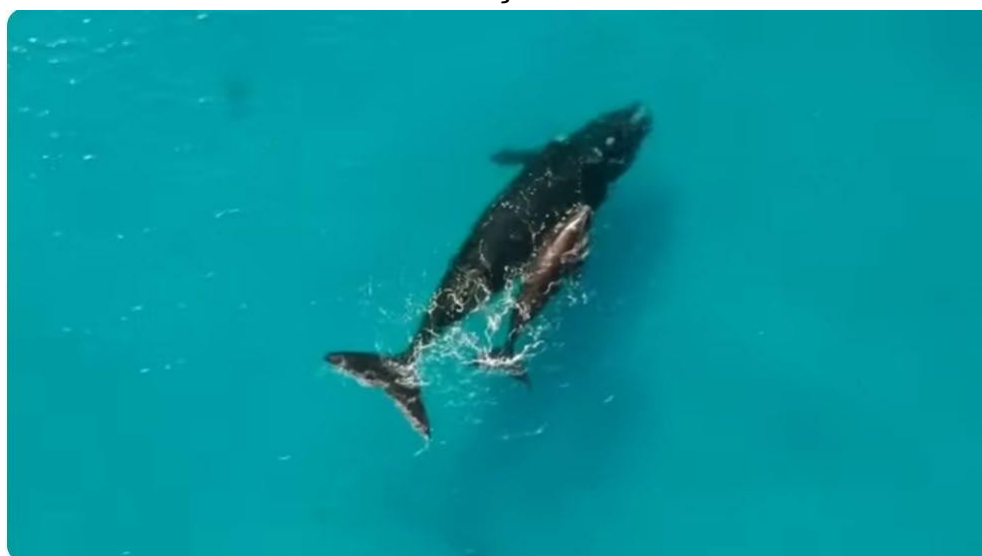
**Disponível em:** <https://www.youtube.com/watch?v=CeWrVf97JFk>



**Documentário:** A terra

**Disponível em:** <https://www.youtube.com/watch?v=tjJvL8FP1IU>

**3.3 Do resultado das oficinas à elaboração do Produto Educacional**





Assumimos, ao longo do desenvolvimento deste trabalho, a concepção de oficina defendida por Vera Maria Candau (1995), que a indica como sendo um espaço de construção coletiva do conhecimento, de análise da realidade, de confronto e troca de experiências, posto que nosso objetivo era, além de realizar a coleta de dados para compreender as concepções de professores sobre as possibilidades de utilizações de novas tecnologias, garantir a construção coletiva de um produto educacional a partir da abordagem de uma temática relevante para a formação discente e para a Educação em Ciências, qual seja: Educação Ambiental.

Cabe destacar que a referida temática apresenta-se nos documentos curriculares como tema transversal e, por isso, sua escolha se coaduna também com defesas apresentadas por autores que problematizam a utilização das tecnologias digitais, posto que “a produção de um conhecimento interdisciplinar foi grandemente incentivada pela revolução das tecnologias de informação e comunicação, que permitiu a aproximação das áreas de conhecimento, o diálogo entre as ciências exatas, ciências da natureza, ciências humanas e demais campos do saber” (Masetto, Nonato e Medeiros, 2017, p. 206).

Assim, foi por meio da utilização de tecnologias digitais como o *Google Forms*, *Docs*, *Mentimeter*, *Padlet*, Música, Documentário, Contação de História Infantil e da abordagem e problematização da Educação Ambiental que se fez possível produzir os Dados de Pesquisa e o Produto Educacional que a partir de agora apresentaremos:

### **Em termos de produto educacional**

Ressaltamos, mais uma vez, que as oficinas contaram com a participação de 27, dos 37 professores que atuam na escola nos turnos matutino e vespertino. No primeiro momento, turno da manhã, tivemos a participação de 16 professores e, no segundo momento, turno da tarde, 11 professores. Em se tratando de trabalho colaborativo para a reflexão acerca da abordagem da Educação Ambiental e consequente elaboração do Produto Educacional, apresentamos a seguir a capa e o sumário, e registramos que é possível encontrar a versão completa no Apêndice 02 deste trabalho.

**Imagem 01:** Capa do Produto Educacional



Fonte: Autora própria (2024)

**Imagem 02:** Sumário do Produto Educacional

**PRODUTO EDUCACIONAL**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE**  
**CIÊNCIA E MATEMÁTICA - MPECIM**

**SUMÁRIO**

Apresentação.....	4
Início de Conversa.....	5
Objetivo.....	6
Diretrizes e ação.....	7
Quem esteve conosco.....	8
As Ferramentas Digitais usadas.....	10
A Formação em Serviço.....	12
Mensagem Final.....	13
Referências.....	14

Fonte: Autora própria (2024)

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Ensino de Ciências, nos anos finais do ensino fundamental, configura-se como um desafio para atuação docente, especialmente se considerarmos a inserção de ferramentas digitais em sala de aula.

Neste contexto, a presente pesquisa teve como principal objetivo compreender como os professores percebem a necessidade da utilização de ferramentas digitais e seus impactos nas práticas docentes quando da abordagem de conteúdos de Ciências.

Ante o exposto, podemos afirmar que as compreensões apresentadas pelos sujeitos de pesquisa são, ainda, de certa forma, bem preliminares e, por vezes, confundem a utilização de aparelhos eletrônicos como *Smartphones*, *tablets*, *notebooks* e computadores, com a utilização de ferramentas digitais.

Além disso, nossos objetivos específicos buscavam (a) Compreender de que forma o docente percebe a importância da utilização de ferramentas digitais; (b) Entender como a realização de oficinas com docentes pode impactar e promover reflexões sobre a utilização de ferramentas digitais em sala de aula; (c) Identificar as possibilidades de planejamento colaborativo de atividades, a partir da utilização de ferramentas digitais; (d) Perceber a efetividade da inclusão e utilização de tecnologias digitais a partir da realização das oficinas com os docentes e (e) Desenvolver, ao longo da oficina colaborativa, o Produto Educacional (PE).

Nesse caso, tem-se que, embora os docentes reconheçam a importância da utilização das ferramentas digitais em sala de aula eles indicam que possuem dificuldades em realizar tal utilização e que a escola não disponibiliza as condições necessárias para viabilizá-la.

Em se tratando da participação deles na oficina colaborativa, primeiramente, observamos que o envolvimento e interesse foi expressivo e que ela se caracterizou como um momento de reflexão e utilização das ferramentas, fato que pode ser comprovado se analisarmos o Produto Educacional que emergiu deste contexto e que pode, a nosso ver, se tornar material de referência para o desenvolvimento de outras práticas. Acessar ferramentas digitais e trabalhar com elas permitiu, aos sujeitos, perceber que não são os equipamentos

que fazem a diferença, mas os dispositivos instalados neles e, mais do que isso, o planejamento e a prática desenvolvidos pelos professores. Para além do exposto, acreditamos que, dessa forma, a participação dos profissionais na oficina colaborativa pode ter contribuído para que repensassem e reorganizassem suas percepções, de forma a aproximá-las daquilo que os estudos e estudiosos realmente indicam como sendo ferramentas digitais, reconhecendo-as e, também, reconhecendo possibilidades de utilização em atividades simples do cotidiano de sala de aula.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. E. B.; VALENTE, Jose Armando. Currículo e contextos de aprendizagem: Integração entre o formal e o não-formal por meio de tecnologias digitais. **Revista e-Curriculum (PUC-SP)**, v. 12, p. 1162-1188, 2014.

ALMEIDA, D. A. de. TIC e Educação no Brasil: Breve histórico e Possibilidades atuais de apropriação. **Pró-discente**, v.15, n. 2, ago/dez, 2009.

BEHRENS, Marilda Aparecida; MORAN, José Manuel; MASSETO, Marcos Tarcisio. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas, São Paulo: Papirus, 2009.

BORBA, Marcelo de Carvalho; SILVA, R. S.; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2015.

BRASIL, Casa Civil, Ministério da Educação/Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CEB nº 2**, de 11 de setembro de 2001.

BRASIL, Casa Civil, Ministério da Educação/Conselho Nacional de Educação. **Base Nacional Comum Curricular, 2017**. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em 13 fev. 2019

BRASIL, Casa Civil, Ministério da Educação/Conselho Nacional de Educação. **Base Nacional Curricular Comum, 2018**. Disponível em <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/bncc-20dez-site.pdf>> Acesso em: Acesso em:13 fev. 2019.

BRASIL, Casa Civil, Ministério da Educação/Conselho Nacional de Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Plano Nacional de Educação PNE 2014-2024: Linha de Base**. – Brasília, DF: Inep, 2015.

BRASIL, Casa Civil, Ministério da Educação/Conselho Nacional de Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB)**: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9394.htm/](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm/) Acesso em: 13 fev. 2019.

BRASIL, Casa Civil, Ministério da Educação/Conselho Nacional de Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Lei nº 9.394)**. 1996. Disponível em: <http://www.pla> Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica Acesso em: 13 fev. 2019.

BRASIL, Casa Civil, Ministério da Educação/Conselho Nacional de Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs):** [http://portal.mec.gov.br/conaes-comissao\\_nacional-de-avaliacao-da-educacao-superior/195-secretarias-112877938/seb-educacao\\_basica-2007048997/12598-publicacoes-sp-265002211](http://portal.mec.gov.br/conaes-comissao_nacional-de-avaliacao-da-educacao-superior/195-secretarias-112877938/seb-educacao_basica-2007048997/12598-publicacoes-sp-265002211) Acesso em: 03 fev. 2024.

BRASIL, Casa Civil, Ministério da Educação/Conselho Nacional de Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências Naturais.** 1997. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro04.pdf>. Acesso em mai. 2021

BRASIL. Ministério da Educação. **Especialização em tecnologias aplicadas ao ensino de biologia.** 2. ed. Goiânia: UFG/Ciar; FUNAPE, 2012. p. 73-81.

CAMARGO, Brígido Vizeu. JUSTO, Ana Maria. **Tutorial para uso de software de análise textual IRAMUTEQ.** UFSC. 2016. Disponível em: <http://www.iramuteq.org/documentation/fichiers/tutoriel-en-portugais> Acesso em 09 ago. de 2023.

CAIXETA, Juliana Eugênia, SALLA, Helma. Tecnologias digitais e ensino de ciências naturais: Um estudo no ensino fundamental. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, ISBN: 2236-2150. V. 6, N. 1, p. 79 - 94, março, 2016.

CANDAU, Vera Maria. **Oficinas pedagógicas de direitos humanos.** 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1995.

DAMASCENO, Marina Sousa Manoel. **Uso de tecnologias digitais de informação e comunicação no ensino de ciências e biologia.** Universidade Federal do Espírito Santo, 2019.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André. **Metodologia do ensino de ciências.** São Paulo: Cortez, 1992.

FERREIRA JUNIOR, Amálio. **História da educação brasileira da colônia ao século XX.** São Carlos: Edufscar, 2010.

FONSECA, João José Saraiva. **Metodologia da pesquisa científica.** Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

FREIRE, Paulo; GUIMARÃES, Sergio. **Educar com a mídia: novos diálogos sobre educação.** São Paulo: Paz e Terra, 2011.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 11. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

KRASILCHIK, Myriam. **Reformas e realidade: o caso do ensino de ciências. Revista em Perspectiva**. São Paulo. v. 14. N. 1. Jan-Mar, 2000.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas, SP: Papyrus, 2013.

KENSKI, Vani Moreira. *et al.* Ensinar e aprender em ambientes virtuais. **Educação Temática Digital**, v. 10, n. 2, p. 223, 2009.

LIMA, Daniel Torquato Fonseca de. **Utilização das ferramentas digitais para uma construção do conhecimento histórico**. XXVIII Simpósio Nacional de História. Artigo Científico. Florianópolis, 2015.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 7.ed São Paulo: Atlas, 2010.

MASSETO, Marcos Tarcisio, NONATO, Brésica, MEDEIROS, Zulmira. Inovação curricular: entrevista. **Rev. Docência Ens. Sup.**, Belo Horizonte, v. 7, n. 1, p. 203-210, jan./jun. 2017.

MENDES, Fabio Ribeiro. **A nova sala de aula**. Porto Alegre: Autonomia, 2012

MINAYO, Maria Cecília de Souza; DESLANDES, Suelli Ferreira. (Org.). **Caminhos do pensamento: epistemologia e método**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2002.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. (Org.). **Pesquisa Social: Teoria, método e criatividade**. 18 ed. São Paulo: Vozes, 2000.

MORAN, José Manuel; MASSETO, Marcos Tarciso; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 21. ed. Campinas: Papyrus, 2007.

MORAN, José Manuel. **Mudanças na comunicação pessoal: gerenciamento integrado da comunicação pessoal, social e tecnológica**. São Paulo, Paulinas, 1998.

MACÊDO, Francisco Cristiano da Silva; KHALIL, J. B. Tecnologias digitais computadorizadas no processo de ensino-aprendizagem de ciências. In.: GONÇALVES, T. V. O.; MACÊDO, F. S. C.; SOUZA, F. L. (Org). **Educação em**

**ciências e matemáticas:** debates contemporâneos sobre ensino e formação de professores. Porto Alegre: Penso, 2015.

ROLDÃO, Maria do Céu. Formação de professores na investigação portuguesa: um olhar sobre a função do professor e o conhecimento profissional. **Revista de Formação Docente**, 2009.

SAE Digital. **Comunicação escolar na prática: confira um resumo do EducaSAE. Blog SAE Digital.** São Paulo, 2023. Disponível em: <https://sae.digital/comunicacao-escolar-na-pratica/> Acesso em 13 mai. 2023.

SANTOS, Wildson. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 36, p. 474-492, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbedu/v12n36/a07v1236.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2023.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira. **Significados da educação científica com enfoque CTS.** In: SANTOS, Wildson Luiz Pereira; AULER, Décio. CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas. Brasília: Editora da Universidade de Brasília, 2011.

SANTOS, Wildson; MORTIMER, Eduardo Fleury. **O Ensino de C-T-S (Ciência, Tecnologia e Sociedade) no Contexto da Educação Básica Brasileira.** Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências. Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 1-23, 2000.

SARAIVA, Karla; TRAVERSINI, Clarice; LOCKMANN, Kamila. A educação em tempos de COVID-19: ensino remoto e exaustão docente. **Práxis Educativa**, v. 15, p. 1-24, 2020.

SILVA, Marcelo Soares Pereira da. A formação de professores na Universidade Federal de Uberlândia: trilhas e tramas. In: SOUZA, João Valdir Alves (org.). **Formação de professores para a educação básica: dez anos da LDB.** Belo Horizonte: Autêntica, 2007, p. 57-72

SILVA, Raimunda Leila; BARBOSA, Alessandro Rodrigues. **Ensino de ciências e tecnologias digitais: desafios e potencialidades.** Ciclo Revista: Experiências em formação no IF Goiano, 2016.

SILVA, R., C., S.; PEREIRA, E.; C. **Currículos de ciências: uma abordagem históricocultural.** In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências



SODERO MARTINS, Ana Elisa Piedade; SILVA, Francisco Sidomar Oliveira da; NICOLLI, Aline Andréia. A História do Ensino de Ciências no Brasil e a Elaboração da Base Nacional Comum Curricular: The History of Science Teaching in Brazil and the Elaboration of the National Common Curriculum Base. **Revista Cocar**, [S. l.], v. 15, n. 32, 2021. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/3931> Acesso em: 23 jun. 2024.

SOUTO, Daise Lago Pereira. **Transformações expansivas na produção matemática on-line recurso eletrônico**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2014.

VALENTE, Jose Armando; PAULA, Henrique de. Errando para aprender: a importância dos desafios e dos fracassos para os jogos digitais na Educação. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 13, n. 2, 2015.

## APÊNDICE 01: INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

Caro(a) professor(a), você está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa \* de mestrado, que aborda a Educação Ambiental e a utilização de Ferramentas Digitais em sala de aula. A sua participação não é obrigatória e não implica em nenhum risco. Por isso, mesmo após a assinatura desse termo, a qualquer momento, você pode desistir de participar. Os dados coletados ficarão em sigilo, ou seja, não serão divulgados.

Concordo

Não Concordo

1. E-mail? \*

Sua resposta \_\_\_\_\_

2. Qual seu nome? \*

Sua resposta \_\_\_\_\_

## 3. Gênero \*

- Feminino
- Masculino
- Não declarado

## 4. Qual sua formação inicial? \*

Sua resposta

---

## 5. Você tem pós-graduação? \*

- Sim, especialização
- Sim, mestrado
- Sim, doutorado
- Não

6. Há quantos anos trabalha na docência? \*

- Menos de 1 ano
- De 1 ano a 5 anos
- De 6 anos a 10 anos
- De 11 anos a 15 anos
- De 16 anos a 20 anos
- Mais de 20 anos

7. Há quantos anos trabalha nesta escola? \*

- Menos de 1 ano
- De 1 ano a 5 anos
- De 6 anos a 10 anos
- De 11 anos a 15 anos
- De 16 anos a 20 anos
- Mais de 20 anos

8. Você utiliza ferramentas digitais em suas aulas? \*

Sim

Não

9. Quais ferramentas digitais você pode utilizar em suas aulas? \*

Sua resposta

---

10. É fácil utilizar ferramentas digitais em sala de aula? \*

Concordo completamente

Concordo parcialmente

Discordo parcialmente

Discordo completamente

11. A escola tem estrutura que permite a utilização de ferramentas digitais em sala de aula? \*

- Concordo completamente
  - Concordo parcialmente
  - Discordo parcialmente
  - Discordo completamente
- 

12. Os alunos têm dispositivos eletrônicos que permitem a utilização de ferramentas digitais em sala de aula? \*

- Concordo completamente
- Concordo parcialmente
- Discordo parcialmente
- Discordo completamente

13. Eu, enquanto professor(a), tenho conhecimento suficiente para utilizar as ferramentas digitais em sala de aula? \*

- Concordo completamente
- concordo parcialmente
- Discordo parcialmente
- Discordo completamente

## **APÊNDICE 02: PRODUTO EDUCACIONAL**



# FERRAMENTAS DIGITAIS E O ENSINO DE CIÊNCIAS:

possibilidades de utilização  
nas práticas docentes

## **Produto Educacional**

Mestrado Profissional em Ensino de  
Ciências e Matemática - MPECIM

Elzanir Pereira da Costa  
Aline Andréia Nicoli



PRODUTO EDUCACIONAL  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE  
CIÊNCIA E MATEMÁTICA - MPECIM

# SUMÁRIO

Apresentação .....	4
Início de Conversa .....	5
Objetivo .....	6
Diretrizes e ação .....	7
Quem esteve conosco .....	8
As Ferramentas Digitais usadas .....	10
A Formação em Serviço .....	12
Mensagem Final .....	13
Referências .....	14

# PRODUTO EDUCACIONAL

## MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

### ©Autores, 2024

Autorizo 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.

Esta publicação é o Produto Educacional que compõe a Dissertação, apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade Federal do Acre, disponível no endereço eletrônico: <http://www.ufac.br/mpecim>.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

---

C837f Costa, Elzanir Pereira da, 1990 -  
Ferramentas digitais e o ensino de ciências: possibilidades de utilização nas práticas docentes / Elzanir Pereira da Costa e Aline Andréia Nicolli. – 2024.  
14 f.: il.; 30 cm.

Produto Educacional (Mestrado) – Universidade Federal do Acre, Programa de Pós – Graduação Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM). Rio Branco, 2024.

Inclui referências bibliográficas.  
Disponível em: [www.ufac.br/mpecim](http://www.ufac.br/mpecim)

1. Ferramentas digitais. 2. Sala de aula. 3. Práticas docentes. I. Nicolli, Aline Andréia. II. Título.

---

CDD: 510

Bibliotecária: Nádya Batista Vieira CRB-11º/882.

# APRESENTAÇÃO...

A escolha pela temática de pesquisa, que deu origem a elaboração do presente Produto Educacional, foi devido a necessidade de compreender percepções dos docentes acerca das possibilidades de utilização das ferramentas digitais em suas práticas docentes. Para isso, desenvolvemos uma proposta de formação em serviço com intuito de problematizar a temática. A princípio, nossa intenção, era desenvolver a formação apenas com docentes de Ciências, mas ao longo da realização das atividades optamos por estender a todos os docentes que atuam nos Anos Finais, do Ensino Fundamental, posto que a temática de pesquisa, ferramentas digitais, é de interesse de todos àqueles que estão na escola e, mais especificamente, em sala de aula.

Entendemos que o tema em questão de suma relevância à educação contemporânea, assim como a formação inicial e continuada dos professores, devendo ser contínua e permanente a sua disponibilização. Por isso, inscrevendo-se ambas as questões, ferramentas digitais e formação em serviço, no cotidiano profissional docente é que nos propusemos o desafio de desenvolver a presente pesquisa e, da mesma forma, elaborar, como dito, este Produto Educacional (PE), que se configura como uma Formação em Serviço sobre Ferramentas Digitais disponibilizada aos Professores(as), de Ensino Fundamental Anos Finais.

Com a realização desta pesquisa constatou-se, o que já se configurava como um obstáculo aos professores, a falta de familiaridade com as ferramentas digitais. Assim sendo, a proposta da formação em serviço almejou promover momentos de interação e utilização das ferramentas digitais como possibilidade para que elas sejam integradas, de forma mais efetiva, em ações pedagógicas futuras. Sabemos que esta iniciativa sozinha não irá resolver todas as questões que implicam a utilização de ferramentas digitais em sala de aula, mas acreditamos que, de alguma forma, auxiliou os docentes que estiveram conosco, a observar de forma mais positiva as ferramentas digitais e suas possibilidades de utilização.



# INÍCIO DE CONVERSA...

## "O ENSINO DEVE SE ALINHAR ÀS MUDANÇAS SOCIOECONÔMICAS E TECNOLÓGICAS ATUAIS."

O sistema educacional precisa estar em constante atualização, a modernização com ênfase na estrutura curricular, além do funcionamento das instituições de ensino em conformidade com as Diretrizes Curriculares Nacionais (2018).

De acordo com o estudo de Souto (2014) a educação básica proporciona o desenvolvimento das habilidades práticas e cognitivas das pessoas, atenuando a qualidade no processo de ensino aprendizagem, que proporciona aos alunos a construção do conhecimento e das relações sociais, mas para isso é necessário conter uma série de metodologias que serão explanadas ao longo dessa pesquisa.

Santos (2011), por sua vez, preceitua que os avanços tecnológicos e o processo de globalização contribuem para a constante evolução da sociedade em suas diferentes linhas de abordagem, e na contemporaneidade que trouxe consequências na estruturação educacional, isso devido as escolas ainda aderirem o método tradicional de ensino, que está ultrapassado, cansativo, que não é suficiente para que haja compreensão no mundo modernizado.

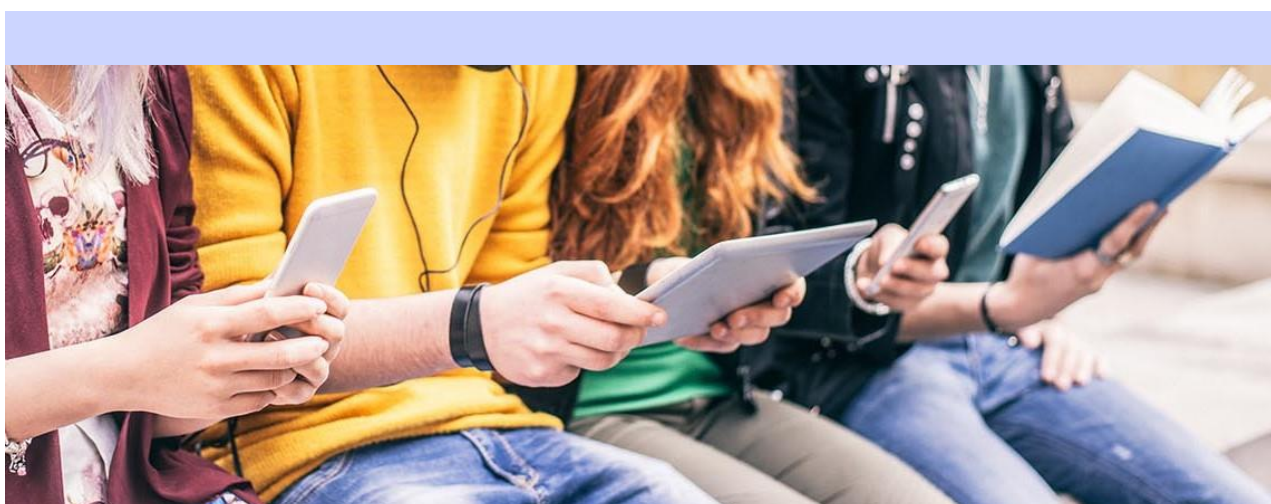


Para Pereira (2014) na educação,, permitindo que o aluno crie suas próprias ideologias, tome suas decisões, além da estruturação do conhecimento científico como potencial transformador, o que possibilita a abordagem de fenômenos e de situações, não apenas no ambiente escolar, mas fora dele.

Sendo assim, o ensinar e o aprender ensejam processos de reconstrução e a estruturação dos saberes e, em linhas gerais, a utilização das ferramentas digitais, por meio de recursos tecnológicos podem ser inclusos como possibilidade para dinamizar e valorizar ainda mais as práticas pedagógicas responsáveis por tais processos.

# OBJETIVO...

Apresentar ações de formação em serviço desenvolvidas junto a docentes que atuam nos anos finais, do Ensino Fundamental, sobre a utilização de ferramentas digitais em sala de aula.



# DIRETRIZES DA AÇÃO...

- Aplicação do pré-teste, de forma digital, via Google forms. Com ele identificaremos as percepções dos docentes acerca das ferramentas digitais e as possibilidades de utilização delas nas suas práticas pedagógicas. Além disso, será por meio do questionário, que buscaremos mais informações para traçar o perfil dos sujeitos de pesquisa.
- Realização de uma oficina com duração total de 4 horas no horário das aulas dos docentes. Por meio dela buscaremos incentivar a construção colaborativa e coletiva de estratégias que possam potencializar a utilização das ferramentas digitais para abordar os conteúdos em sala de aula. A oficina será gravada em vídeos, registros fotográficos e anotações de bordo.
- Aplicação do pós-teste, com intuito de perceber de que forma a oficina e as atividades que irão compor o Produto Educacional promoveram aos professores, e poderão promover àqueles que o usarem, mais familiaridade na utilização das ferramentas digitais em suas práticas docentes.

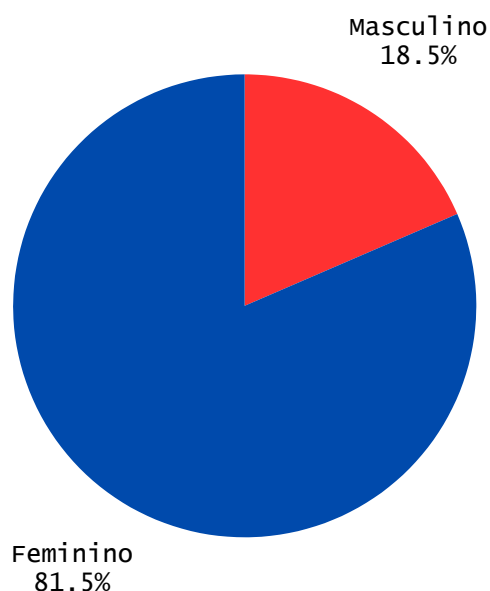
---

Logo o Produto Educacional proposto, como já mencionado, será elaborado de forma coletiva/colaborativa, e objetiva contribuir positivamente com o desenvolvimento de práticas pedagógicas nos Anos Finais, do Ensino Fundamental, a partir do momento em que possibilitou a reflexão e utilização de ferramentas digitais.

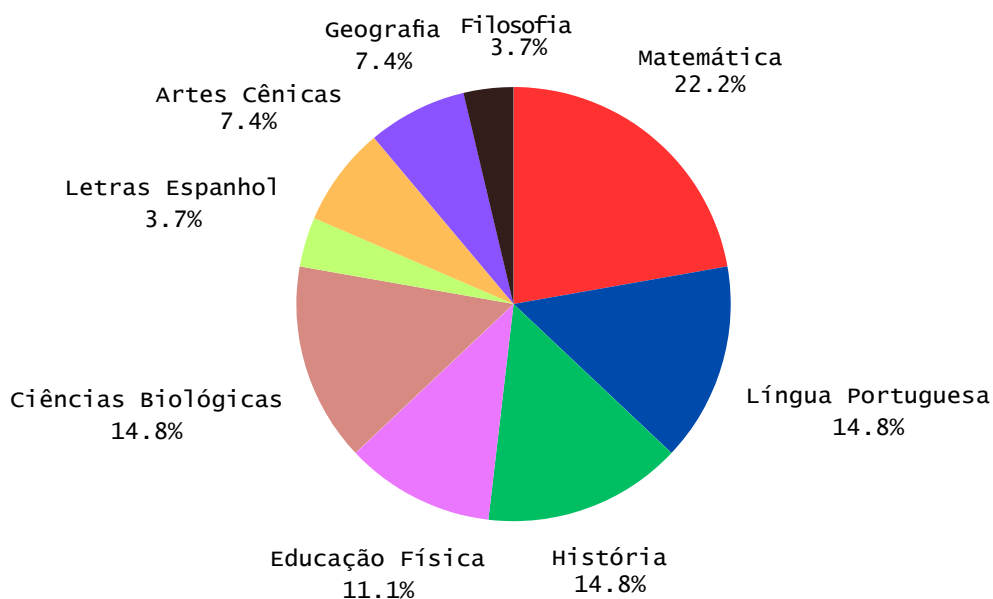


# QUEM ESTEVE CONOSCO...

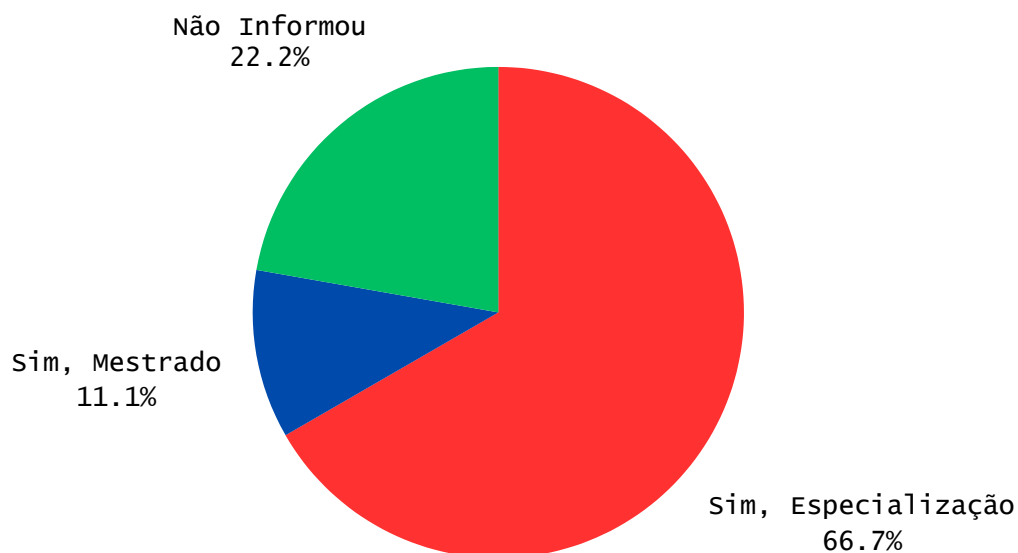
## Gênero



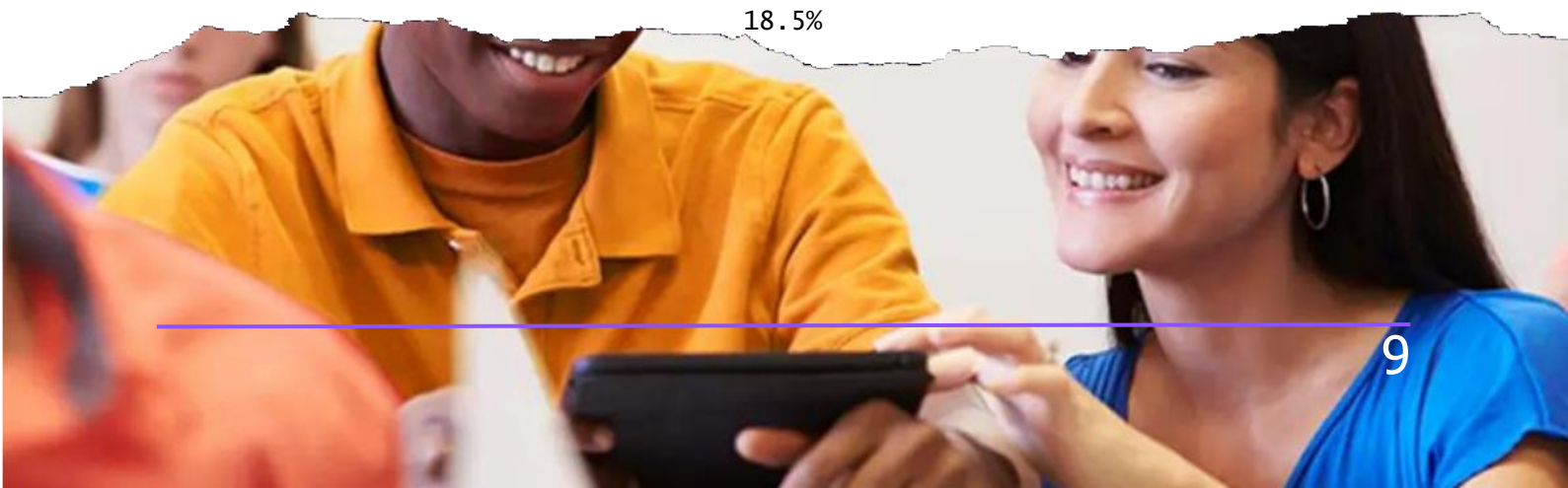
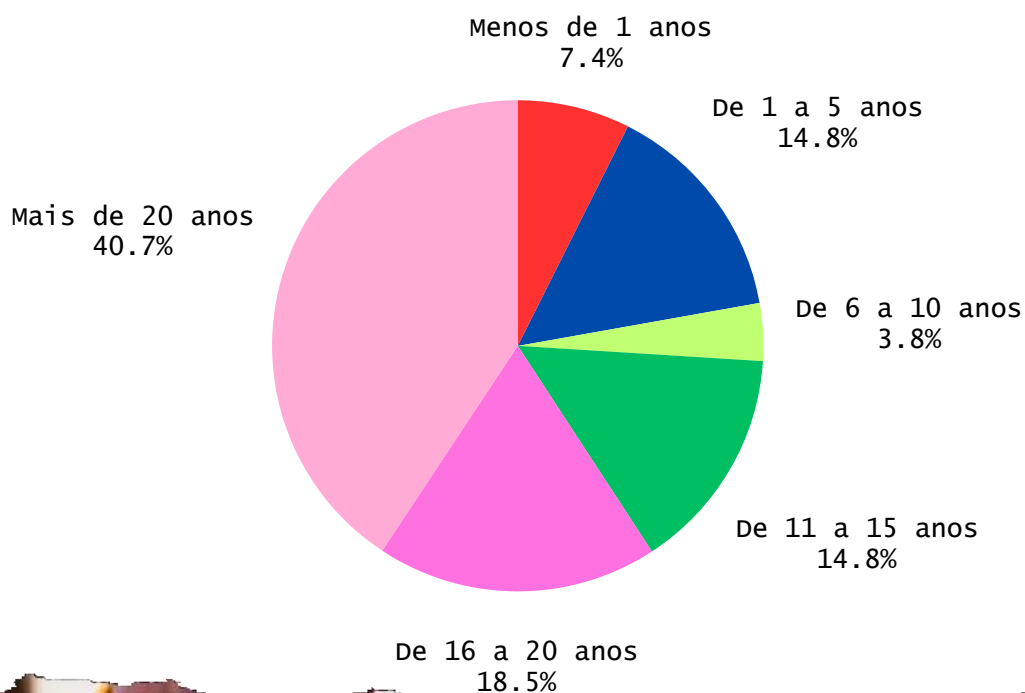
## Formação



## Pós-Graduação



## Tempo de Docência





# FERRAMENTAS DIGITAIS...



Google Forms

**Google Forms** é uma ferramenta valiosa, para criar questionários estruturados e flexíveis com coleta de dados quantitativos e qualitativos. coletando informações sobre as práticas docentes, os desafios e as percepções dos professores em relação às ferramentas digitais.



Google Docs

**Google Docs** é um editor de texto online gratuito, que permite criar, editar e formatar documentos de texto, parágrafo e estilos; inserir imagens e tabelas; verificar ortografia e gramática; colaborar em tempo real com outras pessoas.



Mentimeter

**Mentimeter** é uma ferramenta de apresentação interativa, que funciona por meio de um navegador da web, por ela podemos criar apresentações dinâmicas como: enquetes, com o resultado da opinião do público em tempo real; questionários, com perguntas de múltipla escolha; escalas de concordância ou discordância do público em relação a uma afirmação; nuvens de palavras, onde pode ser visualizadas as palavras mais usadas pela audiência. Podem ser utilizados smartphones ou computadores.



Padlet

**Padlet** é mural virtual, que podem ser acessados e editados por várias pessoas ao mesmo tempo, é uma ferramenta bem versátil, usada para diversas finalidades, como: Organização de tarefas, cronogramas, lembretes e anotações; Educação para criar murais com materiais de aula, atividades e links; Compartilhar documentos e trabalhos em equipes. Ela permite incluir diferentes tipos de conteúdo nos murais, como texto, imagens, vídeos e links.



Canva

**Canva** é uma plataforma de design gráfico online que permite criar diversos tipos de conteúdo visual, sem exigir conhecimento prévio em design, com a vantagem de oferecer uma variedade de modelos e ferramentas para ajudar a criar designs profissionais, como: criar cartazes e banners, criar imagens para redes sociais, fazer apresentações de slides, desenhar infográficos, editar fotos e imagens.



Youtube

**YouTube** é uma plataforma de compartilhamento de vídeos e funciona como uma das subsidiárias da Google. Hospeda uma grande variedade de filmes, videoclipes e materiais caseiros. O material encontrado no YouTube pode ser disponibilizado em blogs e em sites pessoais através de mecanismos (APIs) desenvolvidos pelo site.



# A FORMAÇÃO EM SERVIÇO...

## PRIMEIRO MOMENTO

**Google forms:** Para responder ao pré-teste e dar ciência e anuência de participação.

## SEGUNDO MOMENTO

**Google docs:** Construção coletiva e individual de um texto. Os participantes foram dispostos em filas. Cada participante teve individualmente 3 minutos para contribuir com a escrita do texto. Depois, coletivamente puderam fazer ajustes e pequenas correções para, por fim, socializar entres os grupos.

## TERCEIRO MOMENTO

**Padlet:** Cada grupo recebeu o subtítulo de um texto e a partir dele registrou fatos marcantes de um determinado período da história para construir uma linha do tempo.

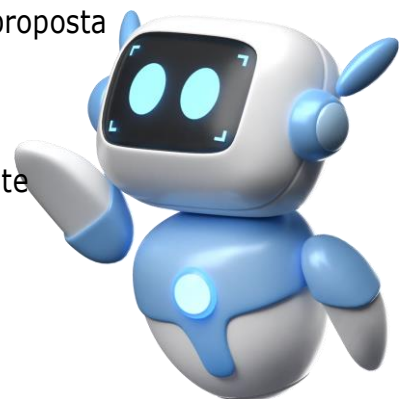
## QUARTO MOMENTO

**Mentimeter:** individualmente indicar três palavras sobre a temática em pauta para formar uma nuvem de palavras que sistematizasse as compreensões do Grupo

## QUINTO MOMENTO

Cada grupo recebeu um recurso didático digital [música, documentário, história infantil] e a partir deles construiu uma proposta de abordagem transversal da temática problematizada.

Música de Clara Nunes: As forças da Natureza  
História infantil da Turma da Monica, Cuidado do meio Ambiente  
Documentário A Terra



# MENSAGEM FINAL...

Utilizamos este espaço para deixar uma breve mensagem final que objetiva registrar o quão importante é o desenvolvimento de ações caracterizadas como formação em serviço para promover reflexões acerca de temáticas atuais que envolvem os processos educacionais.

Dessa forma, cumpre-nos destacar que, nesse caso específico, a ação abordou aspectos vários da utilização de ferramentas digitais em salas de aula e suas possibilidades para dinamizar as práticas pedagógicas e garantir maior interação e participação dos estudantes.

Finalizamos reiterando que a criança

“  
*aprende a informar-se, a conhecer - os outros, o mundo, a si mesmo - a sentir, a fantasiar, a relaxar, vendo, ouvindo, "tocando" as pessoas na tela, que lhe mostram como viver, ser feliz e infeliz, amar e odiar. A relação com a mídia eletrônica é prazerosa - ninguém obriga - é feita por meio da sedução, da emoção, da exploração sensorial, da narrativa - aprendemos vendo as estórias dos outros e as estórias que os outros nos contam. (Moran, Masetto e Behrens, 2013, p. 32)*

”

# REFERÊNCIAS...

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Base nacional comum curricular. Brasília: MEC, 2018: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>

Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB):  
[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9394.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm)

Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs): <http://portal.mec.gov.br/conaes-comissao-nacional-de-avaliacao-da-educacao-superior/195-secretarias-112877938/seb-educacao-basica-2007048997/12598-publicacoes-sp-265002211>

SANTOS, Wildson; MORTIMER, Eduardo Fleury. **O Ensino de C-T-S (Ciência, Tecnologia e Sociedade) no Contexto da Educação Básica Brasileira**. Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências. Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 1- 23, 2000.

SOUTO, Daise Lago Pereira. **Transformações expansivas na produção matemática on-line recurso eletrônico**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2014.





UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE - UFAC

Rio Branco - Acre  
2024