



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO  
AMAZONAS  
CAMPUS MANAUS CENTRO  
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E  
TECNOLÓGICA**

**JANDSON CARLOS DE LIMA MARTINS**

**APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS ALIADA AO  
SOFTWARE GEOGEBRA NO ENSINO DE GEOMETRIA: FORMAÇÃO  
DE PROFESSORES DO CURSO TÉCNICO EM AGROPECUÁRIA**

**MANAUS  
2025**

**JANDSON CARLOS DE LIMA MARTINS**

**APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS ALIADA AO  
SOFTWARE GEOGEBRA NO ENSINO DE GEOMETRIA: FORMAÇÃO  
DE PROFESSORES DO CURSO TÉCNICO EM AGROPECUÁRIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo Campus Manaus Centro do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica.

Orientador: Prof. Dr. Vitor Bremgartner da Frota

Linha de Pesquisa: Organização e Memória de Espaços Pedagógicos na EPT

MANAUS  
2025

JANDSON CARLOS DE LIMA MARTINS


APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS ALIADA AO SOFTWARE  
GEOGEBRA NO ENSINO DE GEOMETRIA: FORMAÇÃO DE  
PROFESSORES DO CURSO TÉCNICO EM AGROPECUÁRIA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica – ProfEPT, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM, *Campus* Manaus Centro, como requisito para obtenção do Título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica, sob orientação do Prof. Dr. Vitor Bremgartner da Frota.

Linha de Pesquisa: Organização e Memória de Espaços Pedagógicos em Educação Profissional e Tecnológica.


Aprovado em 27 de março de 2025.

**COMISSÃO EXAMINADORA**

Documento assinado digitalmente  
 VITOR BREMGARTNER DA FROTA  
Data: 08/04/2025 17:19:07-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


---

Prof. Dr. Vitor Bremgartner da Frota – Presidente/Orientador  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas  
ProfEPT – IFAM

Documento assinado digitalmente  
 CIRLANDE CABRAL DA SILVA  
Data: 09/04/2025 12:17:57-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Dr. Cirlande Cabral da Silva – Membro Interno  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas  
ProfEPT – IFAM

Documento assinado digitalmente  
 CREDINE SILVA DE MENEZES  
Data: 11/04/2025 02:00:05-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Dr. Crediné Silva de Menezes – Membro externo  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRS



JANDSON CARLOS DE LIMA MARTINS


## SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE GEOMETRIA NO CURSO TÉCNICO EM AGROPECUÁRIA

Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica – ProfEPT, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM, *Campus* Manaus Centro, como requisito para obtenção do Título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica, sob a orientação do Prof. Dr. Vitor Bremgartner da Frota.

Linha de Pesquisa: Organização e Memória de Espaços Pedagógicos em Educação Profissional e Tecnológica.


Validado em 27 de março de 2025.

### COMISSÃO EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente  
 VITOR BREMGARTNER DA FROTA  
Data: 08/04/2025 17:19:07-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


---

Prof. Dr. Vitor Bremgartner da Frota – Presidente/Orientador  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas  
ProfEPT – IFAM

Documento assinado digitalmente  
 CIRLANDE CABRAL DA SILVA  
Data: 09/04/2025 12:14:22-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Dr. Cirlande Cabral da Silva – Membro Interno  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas  
ProfEPT – IFAM

Documento assinado digitalmente  
 CREDINE SILVA DE MENEZES  
Data: 10/04/2025 10:11:04-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Dr. Crediné Silva de Menezes – Membro externo  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRS

**Biblioteca do IFAM – Campus Manaus Centro**

---

M386a Martins, Jandson Carlos de Lima.

Aprendizagem baseada em projetos aliada ao software geogebra no ensino de geometria: formação de professores do curso técnico em agropecuária / Jandson Carlos de Lima Martins. – Manaus, 2025.  
112 p. : il. color.

Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica). – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, *Campus* Manaus Centro, 2025.

Orientador: Prof. Dr. Vitor Bremgartner da Frota.

1. Ensino da geometria. 2. Capacitação de professores. 3. GeoGebra. 4. Metodologias ativas. I. Frota, Vitor Bremgartner da. (Orient.) II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas. III. Título.

CDD 516

Ao meu grandioso Deus, à minha mãe, a minha esposa e aos meus irmãos.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, gostaria de agradecer a Deus por me capacitar e me dar forças para concluir o mestrado do ProfEPT. Sem o auxílio divino, eu não teria alcançado essa vitória em minha vida.

Sou grato à minha mãe, Joana, por me incentivar a estudar e mostrar que, por meio dos estudos, eu poderia mudar a minha realidade e a da minha família.

Agradeço também ao meu orientador, Vitor Bremgartner da Frota, por me auxiliar nessa jornada e por me incentivar em todas as etapas da dissertação.

Quero agradecer de forma especial à minha esposa, Jocileide, que, além de companheira, foi minha co-orientadora. Ela me auxiliou na correção dos textos, foi meu ombro amigo em todos os momentos e foi fundamental para a conclusão desta dissertação.

Sou muito grato também aos meus colegas de turma do ProfEPT (2023), uma turma sem vaidades, onde todos se ajudavam em todos os momentos, uma verdadeira família. Agradeço de forma especial ao Cleber, à Mariana e à Adriana por me ajudarem em tudo o que eu precisei.

Um agradecimento especial aos meus professores do ProfEPT por cada ensinamento e pelas experiências vivenciadas em sala de aula, que marcaram a minha trajetória acadêmica.

Agradeço também à direção geral do IFAM/Campus Itacoatiara por permitir que eu realizasse a pesquisa na Instituição, oferecendo todo o suporte e materiais necessários. Sou grato também aos meus colegas de trabalho, que me auxiliaram com os meus horários de aula, permitindo que eu viajasse para cursar o mestrado em Manaus.

Agradeço à Laiz por todo suporte e auxílio durante o percurso do mestrado.

Por fim, agradeço a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a minha formação.

O ensino médio integrado ao ensino técnico, sob uma base unitária de formação geral, é uma condição necessária para se fazer a “travessia” para uma nova realidade.

Frigotto; Ciavatta; Ramos, 2005.

## RESUMO

O estudo proposto foi desenvolvido no âmbito do Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica em Rede Nacional (ProfEPT) e abordou a importância das metodologias ativas aliada ao uso do *software* GeoGebra no ensino de Geometria. A pesquisa tem como objetivo principal propiciar uma formação de professores por meio da Aprendizagem Baseada em Projetos, aliada ao uso do *software* GeoGebra, para melhoria do processo de ensino-aprendizagem de Geometria nos Cursos Técnicos em Agropecuária. O lócus de pesquisa foi o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – *Campus* Itacoatiara. A população do estudo correspondeu aos professores do Curso Técnico em Agropecuária e de Matemática que trabalham com o uso da Geometria em suas disciplinas, totalizando um quadro geral de cinco docentes. Trata-se de uma pesquisa exploratória, de natureza aplicada, com abordagem qualitativa e quantitativa, também denominada pesquisa de métodos mistos. Os dados quantitativos permitiram mensurar as questões coletadas, ajudando a compreender a dimensão dos problemas. Já os dados qualitativos permitiram trabalhar com os fatores inerentes às relações humanas, possibilitando um olhar mais abrangente dos resultados analisados. Para a coleta de dados, foram utilizadas as técnicas envolvendo questionários e entrevistas, realizadas de forma presencial e online, por meio do *Google Forms*. Para o tratamento das informações coletadas, foi utilizada a análise de conteúdo, que tem grande relevância na pesquisa qualitativa, pois vai além dos significados e da simples leitura dos dados. Ela permite a manipulação de mensagens para evidenciar os indicadores que permitam inferir sobre outra realidade que não a da mensagem. Foi desenvolvido um Guia Didático com o objetivo de proporcionar aos docentes conhecimentos essenciais para a construção e aplicação de uma Sequência Didática, integrando Metodologias Ativas no ensino de Geometria. Neste trabalho, foi observada a importância da metodologia Aprendizagem Baseada em Projetos e da interdisciplinaridade, possibilitando um ensino-aprendizagem mais significativo e trazendo resultados satisfatórios tanto para o professor, no seu papel de orientador, quanto para o aluno, no desenvolvimento de diversas habilidades e ações que contribuíram para a construção do seu saber. Além disso, é importante ressaltar a utilização do *software* GeoGebra como um excelente recurso pedagógico, capaz de proporcionar uma aprendizagem instigante, concreta e investigativa, sendo uma ferramenta eficaz para visualização dos termos mais abstratos da Matemática.

**Palavras-Chave:** Ensino da Geometria; Capacitação de Professores; GeoGebra; Metodologias ativas.

## ABSTRACT

The proposed study was developed within the scope of the Professional Master's Program in Professional and Technological Education in the National Network (ProfEPT) and addressed the importance of active methodologies combined with the use of GeoGebra software in Geometry teaching. The main objective of the research is to provide teacher training through Project-Based Learning, combined with the use of GeoGebra software, to improve the teaching-learning process of Geometry in Technical Courses in Agriculture. The research locus was the Federal Institute of Education, Science, and Technology of Amazonas – Itacoatiara Campus. The study population consisted of teachers from the Technical Course in Agriculture and Mathematics who work with Geometry in their subjects, totaling a general group of five teachers. This is an exploratory, applied research with both qualitative and quantitative approaches, also known as mixed-methods research. The quantitative data allowed for the measurement of the issues collected, helping to understand the scope of the problems. On the other hand, the qualitative data allowed for working with the factors inherent to human relationships, enabling a broader view of the analyzed results. For data collection, techniques involving questionnaires and interviews were used, conducted both in person and online through Google Forms. For the treatment of the collected information, content analysis was used, which is highly relevant in qualitative research as it goes beyond meanings and simple data reading. It allows for the manipulation of messages to highlight indicators that infer another reality beyond the message itself. A Didactic Guide was developed with the aim of providing teachers with essential knowledge for constructing and applying a Didactic Sequence, integrating Active Methodologies into Geometry teaching. In this work, the importance of the Project-Based Learning methodology and interdisciplinarity was observed, enabling a more meaningful teaching-learning process and bringing satisfactory results both for the teacher, in their role as a guide, and for the student, in the development of various skills and actions that contributed to the construction of their knowledge. Furthermore, it is important to highlight the use of GeoGebra software as an excellent pedagogical resource, capable of providing an engaging, concrete, and investigative learning experience, serving as an effective tool for visualizing the more abstract concepts in Mathematics.

**Keywords:** Teaching Geometry; Teacher Training; GeoGebra; Active methodologies.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Fases do desenvolvimento tecnológico em Educação Matemática. ....	24
<b>Figura 2:</b> Prédio do IFAM/Campus Itacoatiara.....	43
<b>Figura 3:</b> Passos para a aplicação da ABP .....	47
<b>Figura 4:</b> Oficina sobre ABP e AP.....	48

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1:</b> Principais termos da ABP .....	38
<b>Quadro 2:</b> Etapas da pesquisa .....	46
<b>Quadro 3:</b> Unidades de Registro a partir de temas oriundos do questionário e entrevista.....	51
<b>Quadro 4:</b> Categorias iniciais geradas a partir do agrupamento das unidades de registro .....	53
<b>Quadro 5:</b> Categorias intermediárias originadas a partir do agrupamento das categorias iniciais .....	54
<b>Quadro 6:</b> Categorias finais originadas a partir do agrupamento das categorias intermediárias.....	55
<b>Quadro 7:</b> Formação dos avaliadores do PE.....	77
<b>Quadro 8:</b> Avaliação dos itens do Produto Educacional .....	78
<b>Quadro 9:</b> Avaliação Geral do PE.....	80
<b>Quadro 10:</b> Parecer final dos avaliadores .....	83

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1:</b> Questões de 1 a 3 do questionário bloco 2 .....	59
<b>Gráfico 2:</b> Questões de 4 a 6 do questionário bloco 2 .....	60
<b>Gráfico 3:</b> Questões de 7 a 9 do questionário bloco 2 .....	61
<b>Gráfico 4:</b> Questões de 10 a 12 do questionário bloco 2 .....	63
<b>Gráfico 5:</b> Avaliação final do Produto Educacional .....	82

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABP – Aprendizagem Baseada em Projetos

AP – Arquiteturas pedagógicas

CEPSH – Comitê de Ética em Pesquisas com Humanos

CITA – Campus Itacoatiara

EMI – Ensino Médio Integrado

EPT – Educação Profissional e Tecnológica

IFAM – Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Amazonas

PE – Produto Educacional

ProfEPT – Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TD – Tecnologias Digitais

TDIC – Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação

TIC – Tecnologias da Informação e Comunicação

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>16</b>
<b>2 TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO .....</b>	<b>23</b>
<b>2.1 Fases das Tecnologias Digitais na Educação Matemática .....</b>	<b>23</b>
2.1.1 <i>A primeira fase .....</i>	23
2.1.2 <i>A segunda fase.....</i>	23
2.1.3 <i>A terceira fase .....</i>	24
2.1.4 <i>A quarta fase .....</i>	24
<b>2.2 Tecnologias digitais no contexto escolar.....</b>	<b>25</b>
<b>2.3 GeoGebra .....</b>	<b>27</b>
<b>2.4 Formação de professores com uso das Tecnologias.....</b>	<b>28</b>
<b>2.5 Ensino Médio Integrado .....</b>	<b>31</b>
<b>2.6 Interdisciplinaridade.....</b>	<b>34</b>
<b>2.7 Arquiteturas Pedagógicas.....</b>	<b>35</b>
<b>2.8 Aprendizagem Baseada em Projetos .....</b>	<b>37</b>
<b>2.9 Formação Omnilateral .....</b>	<b>39</b>
<b>3 METODOLOGIA .....</b>	<b>42</b>
<b>3.1 Tipo de Estudo .....</b>	<b>42</b>
<b>3.2 Local do estudo .....</b>	<b>42</b>
<b>3.3 Participantes do estudo .....</b>	<b>44</b>
<b>3.4 Instrumentos de coleta de dados .....</b>	<b>45</b>
<b>3.5 Etapas da Pesquisa .....</b>	<b>46</b>
<b>3.6 Instrumento de análise de dados .....</b>	<b>48</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>57</b>
<b>4.1 Dados quantitativos.....</b>	<b>58</b>
<b>4.2 Dados qualitativos .....</b>	<b>63</b>
4.2.1 <i>O software GeoGebra como recurso tecnológico no ensino de Geometria .....</i>	63
4.2.2 <i>A aprendizagem baseada em projetos como proposta para um ensino mais dinâmico e significativo .....</i>	67
4.2.3 <i>Formação continuada como um processo essencial para o aprimoramento do ensino.....</i>	72
<b>5 PRODUTO EDUCACIONAL .....</b>	<b>76</b>

<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>83</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>87</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>97</b>
<b>APÊNDICE 1: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).....</b>	<b>97</b>
<b>APÊNDICE 2: QUESTIONÁRIO .....</b>	<b>102</b>
<b>APÊNDICE 3 – ROTEIRO DE ENTREVISTA .....</b>	<b>106</b>
<b>APÊNDICE 4 – QUESTIONÁRIO DE VALIDAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL .....</b>	<b>107</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>110</b>
<b>ANEXO 1 – Ementa das disciplinas de Matemática e Desenho Técnico e     Topografia .....</b>	<b>110</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A matemática está presente no cotidiano do ser humano, fazendo parte de diversas atividades exercidas regularmente, como: fazer compras, controle de finanças, calcular distâncias a serem percorridas, entre outros. Os conhecimentos matemáticos exercem uma função decisiva, uma vez que possibilitam resolver questões do dia-a-dia, têm diversas aplicabilidades no mundo trabalhista e atuam como importante meio para construção de saberes em áreas curriculares diversas (Brasil, 1997). Além disso, a matemática é de suma importância para o desenvolvimento de aptidões do indivíduo, contribuindo para a amplificação da capacidade criativa e do raciocínio lógico (Souza; Teixeira, 2021).

A contextualização no ensino da matemática é um fator importante para a aprendizagem dos alunos. Visto que os discentes sentem-se estimulados quando lhes é apresentada a Matemática concreta e contextualizada com o cotidiano. O professor deve conhecer as habilidades e dificuldades de seus educandos, levando em conta as experiências e conhecimentos adquiridos fora da sala de aula (Silva; Santos, 2019). Autores como Proença *et al.* (2022) discorrem sobre o desafio do professor, como auxiliar do aluno, colocando-se no lugar dele para compreender sua forma de pensar e assim estimulá-lo, quando necessário, a reconhecer o próximo passo para a resolução do problema proposto.

Nos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, diversas áreas da Matemática são trabalhadas, no Curso Técnico em Agropecuária, por exemplo, percebe-se o uso frequente da Geometria em algumas disciplinas, como Construções Rurais, Desenho Técnico/Topografia, onde se trabalha com áreas de superfícies e volumes de sólidos geométricos. A Geometria é uma ciência do espaço que trabalha com formas e o seu aprendizado aprimora a compreensão de espaço e a visualização, tornando-se conhecimento significativo para diversas áreas, e permite ao discente o desenvolvimento de sua percepção, linguagem e raciocínio geométrico levando-o a construção de conceitos (Rogenski; Pedroso, 2009).

O ensino da Geometria permite muitas possibilidades para a sua aplicação em forma de situações-problemas. O emprego das noções geométricas auxilia na aprendizagem de números e medidas, uma vez que lhe incentiva na observação e percepção de similaridades e diferenças, identificando regularidades mutuamente (Brasil, 1997). Proporciona ainda o desenvolvimento das habilidades matemáticas,

contribuindo no processo de transformação das figuras e na identificação e avaliação de medidas, volumes, áreas das formas geométricas que fazem parte de nossa vivência diária (Oliveira; Salazar, 2013).

Além da vasta gama de conhecimentos adquirida pelos professores durante seu processo de formação na graduação ou mesmo pós-graduação, para que se tenham bons resultados no processo de ensino-aprendizagem, é importante estar em constante atualização, a respeito do avanço tecnológico e científico, compreender a realidade vivenciada pelos alunos, buscar métodos/ferramentas de ensino efetivo e acessíveis que possam ser utilizados e que melhor se adequem a vivência atual. De forma que mesmo os assuntos vistos como “difíceis” como a Geometria, despertem curiosidade, incentivando a busca por conhecimento.

A formação docente não se encerra com a conclusão da graduação, necessitando assim de conhecimentos teóricos e práticos de forma continuada. Sobretudo, ao se falar em formação continuada, esta deve ser planejada de acordo com as necessidades e dificuldades enfrentadas no cotidiano dos docentes e em suas vivências práticas, e para isso, eles precisam ser ouvidos tornando-os agentes ativos na construção do seu próprio aprendizado (Vasquez; Bacury, 2022). Dessa forma, o ambiente psicossocial em que os professores trabalham e vivem tem grande relevância e devem ser considerados ao se propor cursos de inovações educacionais, capacitação, atualização, entre outros, para poderem ocorrer mudanças efetivas de concepções e práticas educacionais (Gatti, 2003).

Com o intuito de tornar o ensino mais dinâmico e significativo para os alunos, as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) despontam como excelentes recursos tecnológicos, capazes de auxiliar e motivar os alunos no processo de ensino-aprendizagem. Para que estes recursos sejam utilizados no contexto escolar, salienta-se a necessidade do professor ter a capacitação e a apropriação dos recursos tecnológicos para serem aplicados em sala de aula (Zorzini; Silva, 2022).

A tecnologia está cada vez mais presente na vida do estudante moderno, dessa forma, faz-se necessário que tanto as escolas como os docentes venham a se adaptar e atualizar, no objetivo de trazer a tecnologia para a sala de aula (Scaglioni; Camillo, 2017). Estas atualizações podem acontecer por meio da participação dos educadores em momentos formativos, através de formação inicial e continuada,

onde terão momentos de qualificação, ampliação dos seus conhecimentos e melhorias na sua prática docente.

Os softwares matemáticos configuram-se como importantes ferramentas de ensino, pois beneficiam o protagonismo e o cognitivo dos alunos. Ao que se refere à Geometria, o docente pode fazer uso do software GeoGebra, pois este permite uma melhor compreensão visual das figuras geométricas, estimulando o raciocínio, a capacidade de ser resolutivo e a melhor assimilação dos conteúdos da disciplina de modo a despertar um maior interesse dos alunos incentivando-os serem mais participativos e críticos. Contribui para o ensino-aprendizagem da Geometria, pois caracteriza como uma ferramenta que pode potencializar a democratização do conhecimento, pelo fato de ser público e de fácil acesso.

A Matemática desperta muitas vezes nos alunos a ideia prévia de ser “uma matéria difícil”, causando assim certa resistência a alguns conteúdos. Nos cursos de nível técnico ou superior em que se faz necessário o uso de cálculos, é exigido do aluno conhecimentos básicos prévios, e por vezes, a aprendizagem de outros mais complexos. Pode-se dizer então que professor que trabalha com cálculos, tem um desafio a mais a ser enfrentado na jornada do ensino, pois além de instruir e mediar o aluno na construção de seus conhecimentos deve buscar meios para que os conteúdos expostos se tornem mais dinâmicos, atrativos e de melhor assimilação.

Um estudo realizado por Santos e Almeida (2022) com quatro estudantes da Universidade Federal da Bahia mostrou que alguns estudantes demonstravam bastantes dificuldades em disciplinas que envolviam cálculos, dessa forma obtinham o histórico de uma série de reprovações nas disciplinas em que era necessário o uso constante da Matemática. Os autores chamam atenção para a concepção cultural de que a Matemática é difícil de compreensão, que poucos conseguem, e que se porventura o aluno não domina facilmente o tema e comete diversos erros passa a ter uma visão limitada e inibitória de si como incapaz de aprender, podendo tornar o processo da aprendizagem no decorrer do curso, em uma experiência frustrante e desagradável.

Ao discorrer a respeito da aprendizagem da Matemática, Oliveira, Negreiros e Neves (2015) enfatizam a visão de que a Matemática de fato é tida por um grande número de alunos como matéria difícil. Os autores questionam se de fato essa percepção é obtida pela vivência dos alunos ou por uma ideia já pré-concebida,

oriunda de ecos de relatos/falas feitas por pais, amigos ou até mesmo os professores. Sugerem que, para a melhoria do ensino da Matemática, não se deve seguir uma linha de metodologia única, mas diversificada e relacionada com coerência psicossocial.

No estudo realizado por Baldin (2023) é destacado a versatilidade do GeoGebra para explorar dinamicamente as propriedades geométricas em um único aplicativo livre, mas é constatado que o uso da tecnologia como ferramenta didática envolve inevitavelmente o domínio das funcionalidades do programa de Geometria Dinâmica que não seja apenas técnica, mas a compreensão da linguagem organizada dos passos algorítmicos das construções geométricas ou de comandos algébricos. Se estes conceitos não são plenamente compreendidos, os professores não serão capazes de construir suas próprias figuras e atividades que atendam aos objetivos pedagógicos, usufruindo do dinamismo que caracteriza a Geometria Dinâmica e que possibilita a Matemática Experimental.

No estudo realizado por Silva e Zamperetti (2021), é destacado que a formação inicial de professores de Matemática necessita de uma presença efetiva das Tecnologias Digitais (TD), sendo importante rever, os currículos dos cursos, pois os estudantes das universidades futuramente serão os professores. O uso do GeoGebra de maneira coletiva tem potencial para conduzir a sala de aula e, finalmente, romper com a predominância ou exclusividade de um ensino transmissivo, tendo em vista que o modelo atual já não é suficiente para as demandas atuais. Esse conjunto que envolve professores, estudantes, computadores/smartphones e softwares viabiliza uma construção do conhecimento que é qualitativamente diferente.

É observada uma divergência na Matriz Curricular do Curso Técnico de Nível Médio de Agropecuária do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM)/Campus Itacoatiara (CITA), conforme (anexo 1), pois, o conteúdo de Geometria na ementa do curso é abordado na disciplina de Matemática somente no 2º ano do Ensino Médio, enquanto este conceito é trabalhado nas disciplinas técnicas como Desenho Técnico/Topografia, que está presente no 1º ano de ensino médio e aborda temas como: cálculo de área; curva de nível; geometria plana; volume de tanque de peixes; ângulos; perímetro, entre outros.

Muitos alunos apresentam dificuldades na aprendizagem da Geometria quando trabalhada de forma mais detalhada dentro da disciplina de Matemática. Esses problemas se intensificam ainda mais quando os alunos são expostos a cálculos geométricos dos quais eles ainda não obtiveram base de conhecimento.

Dessa forma, os professores do curso técnico em agropecuária, principalmente os atuantes no 1º ano do curso, podem enfrentar maiores dificuldades na ministração de suas disciplinas, uma vez que os alunos ainda não possuem uma boa base de conhecimento referente à Geometria. Surge então a necessidade de buscar novas abordagens de ensino por meio de ações interdisciplinares, que possam amenizar ou mesmo sanar essa barreira que pode prejudicar o aluno não somente no desempenho da sua vida acadêmica, mas também na sua atuação enquanto profissional atuante na sua área de formação técnica.

A interdisciplinaridade é um excelente recurso para o ensino-aprendizagem, pois torna os alunos protagonistas da sua própria aprendizagem, além de aproximar os estudos da realidade social dos discentes (Santos, 2012). A proposta é que o ensino-aprendizagem não seja fragmentado, mas, sobretudo, integrado a outras áreas de conhecimentos afins, propiciando um conhecimento amplo, significativo e não parcelado (Japiassu, 1976).

Neste sentido, a Educação Profissional e Tecnológica se estabelece como um projeto educacional pautado na formação integral, omnilateral e politécnica dos sujeitos, baseada na união entre ciência, trabalho, cultura e tecnologia (Frigotto; Ciavatta; Ramos, 2005). Sendo assim, uma formação humana integral, que ocorra no interior das relações sociais e produtivas, reconhecendo a dimensão educativa do trabalho e a necessidade de a Educação escolar vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social. A Educação não deve ser dual e deve articular cultura, conhecimento, tecnologia e trabalho como direito de todos.

Espera-se que os resultados deste estudo possam cooperar de forma significativa ao apresentar dados que sirvam de base para intervenções/mudanças efetivas, estimulando tanto a pesquisa a respeito da funcionalidade de ferramentas de ensino que possam auxiliar o professor, quanto à criação/aprimoramento de novos métodos que possam tornar a aprendizagem da Geometria mais dinâmica e menos estigmatizada.

Diante do exposto, pensou-se no seguinte problema de pesquisa: Como o uso da Aprendizagem Baseada em Projetos aliada ao software GeoGebra pode auxiliar o professor do Curso Técnico em Agropecuária na abordagem de conteúdos de Geometria?

E foi elaborada a seguinte hipótese: A utilização do GeoGebra como ferramenta no contexto da Aprendizagem Baseada em Projetos facilita a compreensão e aplicação de conceitos matemáticos em situações práticas do curso técnico em agropecuária, promovendo uma aprendizagem mais contextualizada e eficaz.

Deste modo, foram determinadas algumas questões que nortearam o desenvolvimento do trabalho, tais que:

- Como o software GeoGebra pode auxiliar na prática dos docentes no ensino da Geometria?
- De que maneira as metodologias ativas de Aprendizagem Baseada em Projetos e Arquiteturas Pedagógicas podem ser trabalhadas de forma interdisciplinar no ensino da geometria no curso técnico em agropecuária?
- Como a formação continuada de professores por meio das tecnologias digitais pode impactar no ensino-aprendizagem dos alunos?
- Qual o impacto da utilização de um material didático que visa auxiliar no ensino da Geometria?

Diante de tais questões, foi desenvolvido o objetivo geral deste estudo: propiciar uma formação de professores por meio da Aprendizagem Baseada em Projetos, aliado ao *software* GeoGebra, para melhoria do processo de ensino-aprendizagem de Geometria em Cursos Técnicos em Agropecuária.

Tendo como objetivos específicos: (a) Analisar a importância do *software* GeoGebra no currículo integrado explorando suas possibilidades no ensino da Geometria; (b) Abordar de forma interdisciplinar o ensino de cálculos geométricos nas disciplinas do curso técnico em agropecuária com a utilização da metodologia ativa Aprendizagem Baseada em Projetos e Arquiteturas Pedagógicas; (c) Discutir a relevância da formação continuada de professores através das tecnologias digitais. (d) Elaborar um material didático que auxilie no processo de ensino-aprendizagem da Geometria no curso técnico em agropecuária.

O presente estudo está inserido na linha 2 – Organização e Memórias de Espaços Pedagógicos na Educação Profissional e Tecnológica, com vínculo ao macroprojeto 5: Organização do Currículo Integrado na EPT do Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT). Tendo como proposta de produto educacional um guia que mostrará as diretrizes e instruções para a construção e aplicação de uma sequência didática destinada aos professores do Curso Técnico em Agropecuária, explorando as potencialidades do ensino da Geometria através do software GeoGebra.

Trata-se de uma pesquisa exploratória de natureza aplicada com abordagem qualitativa. Os participantes do estudo serão os docentes do Curso Técnico de Agropecuária na forma Integrada do Instituto Federal de Ciências e Tecnologia do *Campus/Itacoatiara*, que trabalham com o uso da Geometria em suas disciplinas. O local de estudo corresponde ao campus supracitado, envolvendo os ambientes de sala de aula e o laboratório de informática. Para coleta de dados serão utilizados questionários disponíveis de forma impressa com abordagem a respeito da formação acadêmica dos participantes, facilidades e dificuldades no ensino da Geometria e entrevista.

O presente trabalho inicia-se com uma introdução baseada na importância da formação dos professores através das tecnologias digitais, aborda ainda a Matemática de forma interdisciplinar por meio da utilização de cálculos geométricos em disciplinas do curso técnico em agropecuária através do software GeoGebra. Em seguida, o referencial teórico apresenta o embasamento de importantes conceitos: tecnologias no contexto da Educação Profissional; formação de professores com uso das tecnologias; currículo integrado; interdisciplinaridade; arquiteturas pedagógicas; aprendizagem baseada em projetos e formação omnilateral.

Na próxima etapa, são abordados os métodos e técnicas, que descrevem toda a metodologia e recursos utilizados no decorrer do estudo. Em sequência, são analisados os resultados obtidos e o desenho do Produto Educacional como proposta de intervenção. Na última etapa, é concluído com as considerações finais.

## **2 TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO**

Este capítulo é destinado para analisar as fases de implantação das tecnologias digitais na Educação Matemática, são discutidos os impactos que essas tecnologias causam no contexto escolar. É abordado também sobre o GeoGebra, que é um software de Geometria dinâmica capaz de proporcionar um maior dinamismo na abordagem de assuntos matemáticos. Analisa-se a importância da formação continuada dos professores para o processo de mediação das tecnologias digitais no ambiente escolar. Por fim, discute-se a respeito da função do ensino médio integrado, bem como a importância da interdisciplinaridade, do uso de metodologias ativas como: Arquiteturas Pedagógicas e Aprendizagem Baseada em Projetos para uma formação omnilateral.

### **2.1 Fases das Tecnologias Digitais na Educação Matemática**

Para esta seção, os autores Borba, Scucuglia e Gadanidis (2020) abordam os desafios que as salas de aulas enfrentaram para o uso das tecnologias digitais no ambiente escolar, bem como são destacadas as quatro fases das tecnologias digitais em educação Matemática ao longo dos anos.

#### *2.1.1 A primeira fase*

A informática começou a se disseminar no sistema educacional brasileiro nos anos 1980 e início de 1990, período em que se destacaram as discussões sobre a criação de laboratórios nas escolas. No ano de 1980 é marcado pela utilização de computadores, calculadoras simples e científicas no ensino de Matemática. Em 1985 foi desenvolvido o software LOGO, que possibilita a aprendizagem de conceitos matemáticos mesmo nas interações iniciais de crianças. Segundo os autores supracitados, o papel das tecnologias no processo de ensino não era o objetivo principal.

#### *2.1.2 A segunda fase*

Tem início na primeira metade dos anos de 1990, com a propagação do uso de computadores pessoais. Muitos softwares educacionais foram produzidos, com

destaque para o uso dos softwares voltados às múltiplas representações de funções (como o Winplot, o Fun e o Graphmatica) e de Geometria dinâmica (como o Cabri Géomètre e o Geometricks).

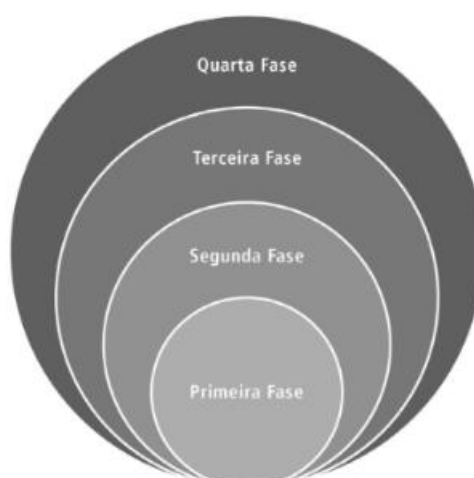
### 2.1.3 A terceira fase

A terceira fase teve início a partir do ano de 1999 com o advento da internet, que passou a ser utilizada como fonte de comunicação entre professores e alunos, além disso, proporcionou a realização de cursos a distância para a formação continuada dos professores, e diversas possibilidades como e-mails, chats e fóruns passaram a ser exploradas. Nesta fase se consolidam as expressões “tecnologias da informação” e “tecnologias da informação e comunicação” (TIC).

### 2.1.4 A quarta fase

Atualmente vivencia-se a quarta fase que se deu a partir do ano de 2004 e foi marcada pela internet de rápido acesso. Em decorrência da qualidade da internet, houve um aumento significativo na quantidade dos recursos tecnológicos usados dentro e fora do ambiente escolar, como GeoGebra, Youtuber, Wikipédia, Facebook, Moodle, entre outros, transformando de fato o processo na comunicação online. A Figura 1 representa a caracterização das fases descritas anteriormente.

**Figura 1:** Fases do desenvolvimento tecnológico em Educação Matemática.



**Fonte:** Borba, Scucuglia e Gadanidis (2020, p. 45).

Segundo Borba, Scucuglia e Gadanidis (2020), todas as fases foram de fundamental importância para o desenvolvimento das tecnologias digitais no ensino da Matemática. Uma fase não elimina ou substitui a outra, o que acontece é uma sobreposição entre elas.

## **2.2 Tecnologias digitais no contexto escolar**

As tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) estão presentes no cotidiano do ser humano, modificando a maneira de nos comunicarmos e podem ser compreendidas como sendo “um conjunto de recursos não humanos dedicados ao armazenamento, processamento e comunicação de informação, organizados num sistema capaz de executar um conjunto de tarefas” (Santos; Pequeno, 2011, p. 78).

Os jovens do século XXI estão cada vez mais conectados ao mundo da era digital, dessa forma há diversas possibilidades para a implementação das TDIC no contexto escolar, proporcionando mais qualidade no ensino-aprendizagem, pois são atrativas e estimulantes (Costa; Sousa, 2008). A inserção das novas tecnologias oportunizam novas formas de aprendizado através da criação de espaços de ensino que beneficiam a construção do conhecimento e a comunicação (Almeida, 1999).

A utilização das Tecnologias Digitais no processo de ensino-aprendizagem é imprescindível, pois segundo Borba (2001, p. 139):

[...] Entendemos que conhecimento só é produzido com uma determinada mídia, ou com uma tecnologia da inteligência. É por isso que adotamos uma perspectiva teórica que se apoia na noção de que o conhecimento é produzido por um coletivo formado por seres-humanos-com-mídias, ou seres-humanos-com-tecnologias e não, como sugere outras teorias, por seres humanos solitários ou coletivos formados apenas por seres humanos.

Além de promover conhecimento para os alunos, o uso das tecnologias digitais no contexto escolar tornam as aulas mais dinâmicas, prazerosas, tornando os alunos protagonistas no processo de ensino-aprendizagem.

No Brasil, a pandemia causada pelo vírus SARS-CoV-2, teve início no ano de 2020, trazendo a necessidade do isolamento social, afetando diretamente todos os setores da sociedade, dentre eles o da educação, e as instituições de ensino foram obrigadas a paralisar as aulas presenciais. Neste cenário, deu-se início às aulas remotas, sendo o uso das TDIC fundamentais para o processo de ensino-

aprendizagem, além disso, possibilitou importantes interações que foram fundamentais no contexto escolar (Silva; Felício; Teodoro, 2022). Estas tecnologias já estavam presentes no cotidiano dos alunos e professores, porém não eram exploradas de forma ampla e constante, dentro do ambiente educacional.

O ensino tradicional não é mais suficiente para as novas gerações. “Os métodos tradicionais, que privilegiam a transmissão de informações pelos professores, faziam sentido quando o acesso à informação era difícil” (Moran, 2015, p.16). O avanço da tecnologia trouxe acessibilidade aos mais diversos conteúdos, sendo assim é fundamental que as escolas se apropriem dos aparatos tecnológicos para garantir a inclusão das TDIC no ambiente escolar, propiciando condições para um ensino mais significativo.

Quanto à inclusão das tecnologias no ambiente escolar, é importante o cuidado quanto à escolha e utilização em sala de aula, pois somente cumprirá a sua função de tornar os alunos produtores dos seus conhecimentos caso seja utilizada da maneira correta, pois o professor deixará de ser repassador do conhecimento passando essa função para a tecnologia e assumirá o papel de mediador no processo de ensino-aprendizagem dos alunos (Costa; Sousa, 2008).

Somente a inclusão das tecnologias digitais no ambiente escolar pode não assegurar a formação completa nas áreas científica, tecnológica e social, da mesma forma que a ausência desses recursos pode ser insuficiente para o processo de ensino-aprendizagem (Silva; Felício; Teodoro, 2022). É necessário que haja a integração efetiva desses mecanismos como parte de um todo visando o objetivo comum que é tornar o processo formativo mais dinâmico, interativo, com maiores possibilidades e meios de acessos para a aprendizagem, onde os professores têm papel indispensável nesta mediação.

No estudo de Serafim e Sousa (2011) é abordado sobre a importância da integração do ensino associadas às mídias digitais, pelo fato que se caracteriza como “espaços e instrumentos capazes de renovar as situações de interação, expressão, criação, comunicação, informação, e colaboração, tornando-a muito diferente daquela tradicionalmente fundamentada na escrita e nos meios impressos” (Serafim; Sousa, 2011, p. 22). O uso de mídias digitais em sala de aula tende a trazer um maior dinamismo, possibilitando que os conteúdos abordados sejam

apresentados de várias formas, auxiliando em uma melhor compreensão do contexto trabalhado.

### 2.3 GeoGebra

O *software* de Geometria dinâmica, o GeoGebra foi desenvolvido, inicialmente, em 2001 na Universität Salzburg (Áustria). Trata-se de um aplicativo de Matemática dinâmica de código aberto e disponível gratuitamente para usuários não comerciais. Reúne as ferramentas em um único aplicativo livre, como a Geometria, álgebra, tabelas e planilhas, gráficos, estatística e cálculos. Possibilita representar, em um único ambiente visual, as características geométricas e algébricas de um mesmo objeto (GeoGebra, 2023).

No ensino da Matemática o *software* GeoGebra é um recurso tecnológico que beneficia a prática docente e suas características “potencializam a constituição de cenários para investigação, nos quais o aluno é capaz de experimentar situações em um processo dinâmico” (Pereira, 2012, p. 32). Com isso, estimula a criatividade dos estudantes e possibilita novas formas de aprendizagem. Segundo, Fanti (2010, p.1):

O GeoGebra é um *software* livre e pode ser usado facilmente como uma importante ferramenta para despertar o interesse pela busca do conhecimento Matemático com alunos dos Ensinos Fundamental e Médio. Possibilita trabalhar de forma dinâmica em todos os níveis da educação básica, permitindo a abordagem de diversos conteúdos especialmente os relacionados ao estudo da Geometria e funções.

A dinamicidade do *software* GeoGebra é uma das suas principais características, pois ele engloba no mesmo ambiente, variados modos de representações dos objetos matemáticos, como visuais, gráficos, literários e simbólicos (Oliveira; Zanette, 2020). Com isso, os alunos podem entender conceitos matemáticos mais abstratos por meio de diferentes formas de expressão, tornando o aprendizado mais dinâmico e abrangente. Dessa maneira, os discentes podem ser mais atuantes no processo de construção do seu conhecimento e na desconstrução de barreiras do “não consigo aprender”.

Além disso, o GeoGebra possui um canal próprio chamado GeoGebraTube, de acesso livre e gratuito que serve como um repositório, no qual são disponibilizados diversos materiais, vídeos, atividades prontas dos mais variados assuntos matemáticos e conta também com o GeoGebra Book, onde é possível criar

materiais próprios, como livros online dinâmicos e interativos para o ensino-aprendizagem (Faria; Romanello; Domingues, 2018). Constituindo assim, um ambiente de aprendizado colaborativo.

Autores como Pereira (2012), Fanti (2010), Muller e Lieban (2012) afirmam que o uso do software GeoGebra potencializa a prática docente no ensino de Geometria, estimula a experimentação, ajuda na visualização das figuras geométricas, criando um ambiente mais propício para aprendizagem Matemática.

#### **2.4 Formação de professores com uso das Tecnologias**

Inovações tecnológicas surgem com frequência e o uso adequado dessas ferramentas pode resultar em inúmeros benefícios (Aguilar *et al.* 2023). Os autores supracitados discorrem sobre a necessidade de utilização das novas ferramentas tecnológicas no ambiente pedagógico, em particular as tecnologias digitais, que podem auxiliar no crescimento educacional dos professores aumentando suas fontes de informação e conhecimento, podendo ser utilizadas para comunicação, pesquisas, promoção de projetos educacionais, trazendo benefícios tanto para o educador quanto para os alunos tornando o processo ensino-aprendizagem mais dinâmico.

Sendo assim, a disponibilização de recursos tecnológicos é uma importante etapa para que os professores e alunos possam fazer uso destas ferramentas para as mais diversas atividades e cenários. No entanto, a forma como se dá esse processo de implementação e como essas ferramentas são direcionadas são cruciais para que se obtenha efetividade no processo de potencialização nos processos de aprendizagem, para que de fato haja uma significação pedagógica (Figueiredo; Rodrigues, 2020).

Um estudo realizado por Scherer e Brito (2020), discute sobre a integração de tecnologias digitais ao currículo escolar, as autoras destacaram como um dos desafios encontrados, o pouco investimento que se tem nos processos de formação continuada para professores e gestores voltados para a o uso de tecnologias, e que há essa necessidade desta intervenção tendo em vista que na formação inicial desses docentes, os cursos de licenciatura pouco têm investido em currículos diferenciados com integração de tecnologia digital. O preparo dos professores

brasileiros para uso dos objetos e mídias digitais como materiais didáticos ainda são principiantes (Serafim; Souza, 2011).

A transformação tecnológica pela qual a sociedade está passando tem refletido nas escolas e é necessário pensar em novas estratégias e metodologias que possam englobar as tecnologias nas práticas pedagógicas (Silva; Biléssimo e Machado, 2021). No entanto, para que essa agregação aconteça exige uma movimentação e planejamento que vai além da busca do professor por novos conhecimentos, envolvendo fatores diversos relacionados ao ambiente escolar e ao planejamento de ensino.

Ao oferecer cursos de treinamentos e capacitação docente a respeito das tecnologias a ser utilizado em sala de aula, o objetivo final deve ir além da adesão de conhecimentos técnicos, apresentando uma visão global das possibilidades e dos impactos do uso destes recursos. Perin, Freitas e Coelho (2023), abordam a respeito da competência digital profissional docente, e descrevem que esta vai além de desenvolver habilidades instrumentais, abrangendo a ampliação do conhecimento conceitual dos aspectos culturais e sociais da função ocupada pelas tecnologias digitais e sua potencialidade transformadora na atualidade.

Na realização de ações formativas como as direcionadas aos docentes são importante que não sejam disponibilizados os cursos no modelo “fechado” aonde todas as atividades, temas, direcionamentos, tópicos e ações, já vem pré-estabelecidos e segue um rigoroso roteiro geral para todos os participantes. É valioso conhecer o público alvo, respeitando suas particularidades, bem como suas reais necessidades, dúvidas e opiniões para que as propostas apresentadas sejam de fato efetivas e passíveis de serem implementadas.

Os autores Santos, Almeida e Zanotello (2018) criticam esse modelo de abordagem onde o docente tem participação passiva, pois chega a ser incoerente esperar que os professores possam trabalhar com seus alunos de forma a estimular neles o pensamento crítico, a autonomia intelectual e construção de conhecimentos se aos próprios docentes não é possibilitada esta liberdade de pensamento, e criatividade se estes são colocados no papel de espectadores de programas prontos. Essas abordagens tendem a levar ao ensino mecânico e de pouca efetividade.

Chagas, Demoly e Mendes Neto (2015) enfatizam essa questão ao concluir que na formação de professores voltada para integração de tecnologias digitais na escola é importante abrir espaço para escutar, observar, estar atento e conhecer as concepções que eles têm sobre o tema, bem como a visão de si diante deste processo. A falta de contextualização do ambiente de trabalho e das necessidades do professor, acarretam em desordens pedagógicas dificultando a implementação dos conhecimentos e ações sugeridas nos cursos uma vez que o ambiente idealizado na formação não condiz com a sua realidade (Valente 1999).

Segundo Machado *et al.* (2021), a formação docente é um processo que se dá a longo prazo e acompanha o professor por toda a vida, e o uso da tecnologia pode servir como instrumento potencializador ajudando a aprimorar o processo de educação continuada, e este aprimoramento leva o docente a uma qualificação de suas práticas. Silva; Biléssimo e Machado (2021), afirmam que as tecnologias de informação tendem a modificar o perfil do professor de acordo com as exigências de capacitação em virtude das frequentes mudanças que ocorrem na sociedade em razão do avanço tecnológico.

No ano de 2020 o ensino realizado por meio de tecnologias se fez necessário em consequência do isolamento social em consequência da pandemia da COVID-19 (Galizia *et al.* 2022), trazendo inúmeros desafios e a necessidade de ressignificar os usos e as pedagogias adotadas pelas instituições e docentes (Fettermann e Tamariz, 2020). Um estudo realizado por Silva e Santos (2023) com os professores da educação básica no Brasil e aspectos relativos à atuação docente no período da pandemia e foi observado que quase a totalidade dos entrevistados relataram sobre os desafios enfrentados com o ensino remoto e que os docentes tiveram que buscar por si só conhecimentos que pudessem auxiliar no desenvolvimento de habilidades para utilização das tecnologias no ensino-aprendizagem.

Muitas são as possibilidades do uso das tecnologias para auxiliar no processo de formação continuada de professores. Zonzin e Silva (2022); Sant'ana, Amaral e Borba (2012); Ferreira, Soares e Lima (2008), descrevem em seus estudos a experiência de formação continuada com docentes por meio da abordagem do uso de softwares que auxiliam na melhor compreensão e visualização de conteúdos relacionados à Geometria, ampliando os seus saberes e proporcionando maior

dinamismo no conteúdo abordado, como uma alternativa que se mostrou eficiente no decorrer dos estudos supracitados.

## **2.5 Ensino Médio Integrado**

O Ensino Médio Integrado (EMI) constitui-se em um modelo educacional voltado para a integração das diferentes formas de educação, ao trabalho, à ciência e à tecnologia, sua finalidade é conduzir ao permanente desenvolvimento de aptidões para a vida produtiva (Art. 39) (Brasil, 1996b), devendo ser desenvolvida em articulação com o ensino regular ou por diferentes estratégias de educação continuada, em instituições especializadas ou no ambiente de trabalho (Art. 40) (Brasil, 1996c). Portanto, trata-se de uma educação não dualista, que integre o ser humano na sua totalidade.

A dualidade estrutural entre dirigentes e trabalhadores sempre foi predominante na história da humanidade, e a escola historicamente reproduz essa divisão. Os filhos dos burgueses tinham um ensino de qualidade, voltado para o ensino superior, enquanto que o ensino dos filhos dos trabalhadores baseava-se na aprendizagem dos ofícios. Streck (2023) destaca que a educação deve ser vista como um direito de todos os cidadãos e que todas as pessoas deveriam ter acesso a uma educação pública, gratuita, laica, inclusiva e de qualidade ao longo de toda a vida.

Com o surgimento da base microeletrônica, passou-se a exigir dos trabalhadores o domínio do trabalho intelectual, exigindo criatividade e agilidade. É necessário formar um novo tipo de homem capaz de ajustar-se aos novos métodos de produção e articular novas competências e modos de viver. Para isso, faz-se necessário que haja uma democratização do conhecimento tecnológico, da ciência e educação também para a classe trabalhadora. (Kuenzer; Grabowski, 2006).

Conforme os autores Frigotto, Ciavatta e Ramos (2005), a integração da formação geral com a base técnica é uma necessidade conjuntural - social e histórica - para que a educação tecnológica seja proporcionada para os jovens da classe trabalhadora. Possibilitando assim, uma formação humana integral, gerando uma transição, levando a superação da dualidade educacional para um ensino médio politécnico. O que se busca é assegurar que adolescentes, jovens e adultos trabalhadores tenham acesso a uma educação abrangente, que os capacite a

compreender o contexto em que vivem e a desempenhar um papel ativo como cidadãos plenos em sua nação, contribuindo de maneira digna para a vida em sua sociedade política (Ciavatta, 2005).

Com a regulamentação do Decreto 5.154/04, foi readquirida a integração do ensino médio aos cursos técnicos em um mesmo currículo, algo que havia sido proibido pelo Decreto 2.208/1997. Com isso, permitiu que milhares de jovens, principalmente os filhos da classe trabalhadora, pudessem ter acesso a um ensino público e de qualidade voltado para a formação humana integral, alicerçados no trabalho, ciência, cultura e tecnologia (Silva, 2020).

A escola deve promover uma educação que vise à construção de sujeitos populares, capazes de serem construtores de sua própria história de libertação, a busca de justiça e solidariedade, vivência de relações democráticas, participativas e transparentes, a autonomia e a democracia de base, o que implica na necessidade de uma formação humana integral, crítica, reflexiva e totalizadora do ser humano. Essa concepção supera os limites da educação escolar e ocorre no interior das relações sociais e produtivas (Kuenzer; Grabowski, 2006).

Os autores Araújo e Silva (2017) esperam dessa concepção de EMI que os jovens ao se formarem, sejam capazes de entender o mundo e todas as contradições que lhes são características. E a noção de formação humana integral tão desafiadora, só será obtida, se esse modelo de ensino proporcionar aos jovens o prazer pelo pensamento filosófico, pela criticidade e pela ação política. Sendo assim, teremos uma nova geração de pessoas com maior ciência de seus direitos e deveres.

O EMI trabalha na perspectiva da emancipação humana, que para Paludo (2001, p. 99) é:

Orientada por um conjunto de valores éticos/políticos, dentre os quais destacam-se a construção de sujeitos populares, capazes de serem construtores de sua própria história de libertação, sendo protagonistas destes processos; a busca de justiça e solidariedade; e a busca da vivência de relações democráticas, participativas e transparentes, a autonomia e a democracia de base.

Espera-se que os jovens sejam formadores de opiniões, críticos, autônomos e construtores da sua própria realidade contribuindo para uma sociedade mais justa e igualitária.

Gramsci (2004) foi um defensor da escola unitária ou formação humanística. Um modelo de educação voltado para a formação completa do ser humano. A escola seria de tempo integral, com dormitórios, refeitórios, bibliotecas especializadas. Na escola além das disciplinas obrigatórias, deveriam ser abordadas questões políticas, sociais e jurídicas, para que os alunos tivessem ciência dos seus direitos e deveres. O Estado deveria investir um maior recurso para a educação. Um dos investimentos seria a contratação de mais professores, possibilitando um quantitativo maior de profissionais para o direcionamento dos alunos.

Para Ramos (2008) a ideia de escola unitária implica em uma educação de qualidade universal, que não seja dualista ao dividir o tipo de formação pela classe social, onde os menos favorecidos ficam com o trabalho manual e os mais favorecidos com o trabalho intelectual. A educação unitária deveria permitir que todos pudessem acessar aos conhecimentos da cultura, da ciência, tecnologia e tenham condições suficientes para produção da sua existência e a sua riqueza social.

No atual cenário educacional a ideia de formação humana integral que promove o desenvolvimento do ser humano na sua totalidade ainda é uma utopia, algo muito distante da realidade do país. Mas os autores (Frigotto; Ciavatta; Ramos, 2005, p. 43) consideram que “o ensino médio integrado ao ensino técnico, sob uma base unitária de formação geral, é uma condição necessária para se fazer a ‘travessia’ para uma nova realidade”. Através do EMI será democratizado para todos os jovens não somente uma formação pedagógica, mas principalmente uma formação que integra a ciência, a cultura e o trabalho, possibilitando uma leitura do mundo para que venham contribuir de maneira significativa com o nosso país.

Araújo e Silva (2017) abordam que a proposta de EMI da Rede Federal, ainda que recente, e cheio de obstáculos a serem superados, é defendida por alguns pesquisadores da educação como ousados e originais. Carneiro (2012) descreve que a Rede Federal proporciona um ensino de qualidade e esse projeto deveria ser expandido para os demais sistemas de ensino. Frigotto (2018) aborda a importância dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia no contexto do ensino médio integrado e do projeto societário de desenvolvimento, defendendo uma educação não dualista que articule cultura, conhecimento, tecnologia e trabalho como direito de todos e condição da cidadania e democracia efetivas.

Ciavatta (2005) elenca alguns pressupostos fundamentais para a execução e efetivação da formação integrada, que são eles: A formação integrada é um projeto social; Manter, na lei, a articulação entre o ensino médio de formação geral e a educação profissional em todas as suas modalidades; A adesão de gestores e de professores responsáveis pela formação geral e da formação específica; Articulação da instituição com os alunos e os familiares; O exercício da formação integrada é uma experiência de democracia participativa e Garantia de investimentos na educação.

## 2.6 Interdisciplinaridade

A autora Aires (2011) aborda que o termo interdisciplinaridade se faz presente desde o início do século XX, mas somente há cerca de três décadas que se tornou objeto de estudo na Europa. O francês Georges Gusdorf foi um dos primeiros estudiosos a realizar um trabalho utilizando a interdisciplinaridade. Em 1969, na cidade de Nice, na França, num seminário internacional expôs suas ideias e debateu com alguns estudiosos como Piaget, Jantsch, Heckhausen, Michand, entre outros.

Hilton Japiassu (1976), autor de "Interdisciplinaridade e *Patologia do Saber*", consequência do seu doutorado em Paris, foi o responsável por espalhar o trabalho do seu orientador Gusdorf, no Brasil. Em seguida, Ivani Fazenda se torna uma estudiosa do tema e começa a disseminar a ideia de interdisciplinaridade tornando-se uma grande conhecedora do assunto (Aires, 2011).

No atual cenário do EMI percebe-se certo isolamento entre as disciplinas da base técnica com as da formação geral, tornando o ensino de conteúdos desconectados e disciplinas ensinadas cada vez mais de forma mecânica e fragmentada. Setúbal e Maldaner (2010) abordam que no modelo tradicional de educação os docentes são os "detentores do saber", cuja abordagem dos assuntos é pronto/acabado, os alunos são apenas recipientes de informação e prevalece o famoso "decoreba". Freire (1996) criticava esse tipo de educação no qual denominou educação "bancária" em que o professor via o aluno como um banco e somente depositava o conhecimento.

Freire (1996) apontava que o professor devia criar maneiras para a construção e produção do conhecimento. Nesse sentido, a interdisciplinaridade no processo de ensino-aprendizagem é imprescindível, pois promove a integração do

conhecimento entre as disciplinas e não mais a fragmentação. Com isso a interdisciplinaridade consiste em “[...] um movimento realizado no interior das disciplinas por meio da prática pedagógica e, entre elas, visando à integração, em que todas as disciplinas devem influenciar e ser influenciadas umas pelas outras” (Japiassu, 1976, p. 82).

A interdisciplinaridade em sala de aula constitui-se como um importante mecanismo para o ensino-aprendizagem e deve ser trabalhada de forma conjunta entre os educadores transpondo a fragmentação do conhecimento, de modo que haja interação mutuamente entre as diferentes disciplinas do currículo escolar e destas com a realidade vivenciada, com o objetivo de que os alunos venham a obter uma formação integral, a fim de que possam exercer sua cidadania por meio de uma visão de mundo bem mais ampla e com maior capacidade de resolução quando expostos a problemas reais maiores e mais complexos (Luck, 1994).

No trabalho de Felcher, Dias e Bierhal (2015) foi utilizada uma atividade interdisciplinar na construção de maquetes, envolvendo seis professores de Matemática, um de Física, um da Psicologia da Educação e um da Pedagogia. O resultado superou as expectativas, pois além de conhecimentos geométricos, de física, de educação ambiental, envolve também conhecimentos históricos e culturais da região. O trabalho de maneira interdisciplinar é desafiador, pois cada docente deve sair de sua zona de conforto, estar disposto a realizar algo novo e buscar parcerias para construir os elos e formular uma proposta em questão. Com isso, busca-se um ensino mais significativo, possibilitando que os alunos sejam construtores de seus conhecimentos, críticos e agentes de uma sociedade melhor.

## **2.7 Arquiteturas Pedagógicas**

O avanço das tecnologias digitais têm proporcionado mudanças significativas na sociedade no modo de ensinar e aprender, disponibilizando uma vasta gama de recursos educacionais que visam o melhor rendimento no ensino-aprendizagem dos alunos. A utilização das tecnologias com vista a promover a mediação da aprendizagem é definida como arquiteturas pedagógicas (Castro; Menezes, 2011). Cujo intuito é estruturar e planejar a aplicação das tecnologias digitais de forma eficiente no processo de ensino-aprendizagem.

As arquiteturas pedagógicas (AP) são modelos de ensino que podem ser definidas como sendo,

[...] antes de tudo, estruturas de aprendizagem realizadas a partir da confluência de diferentes componentes: abordagem pedagógica, *software* educacional, internet, inteligência artificial, Educação a Distância, concepção de tempo e espaço. (Carvalho; Nevado; Menezes, 2005, p. 354).

As AP são consideradas estratégias pedagógicas que integram teorias educacionais, objetivos de aprendizagem, metodologias de ensino, tecnologias e ferramentas de avaliação a fim de auxiliar na efetivação da aprendizagem (Bremgartner; Netto; Menezes, 2015). As AP atuam metaforicamente como mapas, pois apontam uma variedade de possibilidades para executar algo, no qual o sujeito escolhe o melhor lugar e rota que pretende percorrer (Carvalho; Nevado; Menezes, 2005). Dessa forma, criam-se experiências de aprendizagem significativas e adaptadas às necessidades dos alunos.

As AP têm como foco o aprendizado ativo e colaborativo, onde os alunos são o centro, os protagonistas e construtores do seu conhecimento. O professor passa a ser o facilitador, o mediador e promovedor de ações pedagógicas no processo de ensino-aprendizagem (Castro; Menezes, 2011). Essa abordagem de ensino proporciona que os “alunos interagem entre pares e são orientados pelo professor por meio de intervenções que estimulam a construção da autonomia, da cooperação, da investigação e o desenvolvimento da habilidade de metarreflexão” (Michels; Jacaúna; Menezes, 2021, p. 54).

Castro e Menezes (2011) apresentam alguns exemplos de AP que são as atividades colaborativas de debate de teses, controvérsia acadêmica e projetos de aprendizagem. Com o intuito de promover um maior envolvimento dos estudantes, utilizaremos o debate de teses, que segundo Menezes *et al.* (2013), tem oito etapas para a sua realização, definidas por: Definição de uma temática; Levantamento de teses com potencial de provocar o surgimento de diferentes interpretações; Posicionamento Inicial; Revisão por Pares; Réplica; Posicionamento Final; Fechamento e Avaliação.

No trabalho desenvolvido por Aragón (2016) foi utilizado o Debate de Teses em um seminário sobre construção de conhecimento para a Educação a Distância com 15 alunos de pós-graduação (sete alunos de mestrado e oito alunos de doutorado). Os resultados mostraram que a arquitetura pedagógica favoreceu a

construção do conhecimento conjunto-cooperativa, os diferentes posicionamentos dos colegas levaram a reflexões e reconstrução do próprio pensamento, o debate em pequenas redes leva ao aprofundamento e o debate geral fica enriquecido e aprofundado pela preparação inicial.

No trabalho desenvolvido por Nevado, Menezes e Vieira Júnior (2011) foi realizado uma atividade com 12 alunos de mestrado em Informática da Universidade Federal do Espírito Santo, sobre o tema “O uso de Mídias e Tecnologias Digitais na Educação”. Foi destacado que a arquitetura pedagógica ajudou na formação de ideias, é possível avaliar as próprias aprendizagens e a possibilidade de cooperação e o desenvolvimento da argumentação, além do mais ajuda na tomada de consciência das fragilidades e também na evolução dos conhecimentos.

## **2.8 Aprendizagem Baseada em Projetos**

O processo de ensinar e aprender quando olhado em uma perspectiva superficial pode parecer um processo básico e simples, no entanto, trata-se de algo muito complexo e dinâmico que pode adaptar-se e transformar-se influenciado por diversos fatores sociais, históricos, econômicos, políticos, entre outros. O chamado ensino tradicional onde o professor é o centro do processo e o aluno é visto apenas como receptor de conhecimentos, parece já não ser suficiente para os dias atuais, onde a demanda tem sido por cidadãos e profissionais que além de conhecimentos e habilidades técnicas, tenham dentre diversas características a capacidade de serem resolutivos, críticos e reflexivos.

A utilização de metodologias ativas entra neste cenário como um interessante recurso pedagógico, uma vez que trazem a concepção de “educação crítico-reflexiva com base em estímulo no processo ensino-aprendizagem, resultando em envolvimento por parte do educando na busca pelo conhecimento” (Macedo *et al.* 2018). O emprego de metodologias ativas pode ser um importante aliado do docente, seja para abordar um novo conteúdo ou para trabalhar assuntos dos quais se tem um maior nível de complexidade ou de dificuldade de ser absorvido, de acordo com as percepções obtidas em sala de aula.

Dentre as metodologias disponíveis, a denominada Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) tem se mostrado bastante eficaz quando aplicada em distintas ocasiões e níveis de ensino incluindo: o ensino remoto, Crestani & Machado (2023);

em cursos de formação inicial e continuada: Bremgartner *et al.* (2022); no ensino médio: Oliveira, Siqueira & Romão (2020); no ensino superior: Barros *et al.* (2021), e em curso de pós-graduação: Amaral (2021). Dessa forma, a ABP apresenta-se como uma importante ferramenta pedagógica podendo ser aplicada em diversos cenários.

Segundo Bender (2014, p. 15):

A ABP pode ser definida pela utilização de projetos autênticos e realistas, baseados em uma questão, tarefa, ou problema altamente motivador e envolvente, para ensinar conteúdos acadêmicos aos alunos no contexto do trabalho cooperativo para a resolução de problemas.

Os discentes são instigados a trabalhar de forma ativa e cooperativa a capacidade de estudar e compreender os problemas propostos em um contexto amplo e sob várias óticas, avaliar, descartar e formular hipóteses e propostas de solução e realizar o planejamento de intervenções com base no cenário apresentado e nos conhecimentos obtidos sobre o tema, chegando por fim a proposta de resolução da questão proposta.

Ao utilizar a Aprendizagem Baseada em Projetos é importante que o professor tenha uma boa fundamentação sobre como se dá o processo, e para isso é essencial que tenha conhecimento dos termos que são frequentemente utilizados na ABP bem como suas definições. No Quadro 1, aborda os principais termos da ABP.

**Quadro 1:** Principais termos da ABP

**Âncora:** Essa é a base para perguntar. Serve para fundamentar o ensino em um cenário do mundo real. Ela pode ser um artigo de jornal, um vídeo interessante, um problema colocado por um político ou grupo de defesa, ou uma apresentação multimídia projetada para "preparar o cenário" para o projeto.

**Artefatos:** São itens criados ao longo da execução de um projeto e que representam possíveis soluções, ou aspectos da solução, para o problema. Podem ser um relato escrito ou em uma apresentação, mas também vídeos digitais, portfólios, podcasts, websites, poemas, músicas ou cantos que ilustrem o conteúdo, entre outros.

**Desempenho autêntico:** representa a ênfase de que a aprendizagem resultante desses projetos deveria se originar de cenários do mundo real e representar os tipos de coisas que se espera que os adultos façam no mundo real.

**Brainstorming:** Processo pelo qual os alunos passam a formular um plano para tarefas de projeto, a meta é produzir o máximo possível de ideias para a resolução de tarefas sem descartar, inicialmente, nenhuma delas. Os alunos precisam ser devidamente instruídos nesse processo.

**Questão motriz:** É a questão central do projeto, que fornece a tarefa geral ou a meta declarada para o projeto de ABP. Deve ser explicitada de maneira clara e ser altamente motivadora; deve ser algo que os alunos considerem significativo e que desperte sua paixão.

**Aprendizagem expedicionária:** É uma forma de ABP que envolve a realização de viagens ou expedições reais para várias localizações na comunidade relacionadas ao projeto em si.

**Voz e escolha do aluno:** Os alunos devem ter algum poder de decisão sobre a escolha do projeto e a especificação da questão fundamental.

**Web 2.0:** Os alunos vão construindo conhecimento ao trabalharem de forma ativa e colaborativa em modernos ambientes de tecnologia instrucional.

**Fonte:** Adaptado de (Bender, 2014, p. 16 - 17)

Um estudo realizado por Oliveira, Siqueira & Romão (2020), com duas turmas de alunos do ensino médio, buscou comparar de forma estatística o método de ensino expositivo e a Aprendizagem Baseada em Projetos concomitante ao ensino tradicional. Os autores constataram que a utilização da Aprendizagem Baseada em Projetos apresentou resultados ligeiramente superiores quando comparados ao método tradicional de ensino, e sugerem a ABP como método eficiente e que pode ser de fato utilizada na Educação Básica.

Bender (2014) destaca a ABP como sendo um dos meios mais eficientes de envolver os discentes com os assuntos relacionados à aprendizagem. O professor enquanto mediador, precisa ter domínio do método, pois tem um papel indispensável na organização da interação dos processos de conhecimentos, e os alunos enquanto agentes ativos na construção da sua aprendizagem passam a usar seus saberes prévios, obtidos com base na sua vivência, aliados a novos conteúdos e habilidades adquiridas em sala de aula, incluindo ensinamentos de outras disciplinas Masson *et al.* (2012). O que torna o contexto mais relevante, envolvente e realista e menos hipotético.

## 2.9 Formação Omnilateral

O processo de ensino-aprendizagem é bastante complexo e depende de vários fatores para que o resultado seja de fato efetivo. Fatores estes que vão além de um cronograma fechado, bons materiais didáticos, uma boa estrutura e um plano de ensino bem elaborado. O ensino, de uma forma geral, precisa dialogar com o todo o contexto a sua volta, abranger o ser humano em toda a sua totalidade, e isto

envolve análises individuais e coletivas das mais diversas áreas, para que a proposta de saber apresentado tenha de fato um significado na vida real dos estudantes. Para essa proposta de educação que visa o ser humano como um “todo” usa-se o termo “*omnilateralidade*”.

Zatti (2023) discorre sobre a Omnilateralidade como um conceito da pedagogia Marxista que objetiva o desenvolvimento pleno do ser humano. Ramos (2008, p. 3) refere que a formação omnilateral “[...] expressa uma concepção de formação humana, com base na integração de todas as dimensões da vida no processo formativo”. Trata-se de reduzir as limitações impostas por modelos mecanizados de ensino e possibilitar uma expansão do conhecimento de uma forma global, não se limitando apenas a sala de aula e a roteiros fixos pré-estabelecidos.

Segundo Della Fonte (2014), a palavra “*omnilateralidade*” que vem de origem latina, na tradução brasileira se refere à junção da ideia de “inteiro” ou “todo” com lateralidade, ou seja, remete a ideia de algo que seja completo abrangendo todos os lados, referindo-se, portanto, a formação integral do ser humano. Este conceito se contrasta com a definição de unilateralidade que remete a uma idealização já fixada, direcionada a um único lado e com maiores limitações. Para Zatti (2023), a unilateralidade traz ao ser humano a alienação uma vez que seu trabalho se baseia apenas em uma forma de obter sustento, em um meio em que a divisão do trabalho se dá pela sociedade das classes.

Dessa forma, a proposta de “*omnilateralidade*” na educação se contrapõe a ideia da fixação da divisão do trabalho com base em classes sociais, e propõe a formação geral de pessoas habilidosas, porém, mais críticas, com uma visão mais ampliada do mundo que o cerca, obtendo maior poder e possibilidade de escolhas e que possam exercer funções com maiores significados que vá além da subsistência. Corresponde a uma formação onde o ser humano é produtivo e também criativo (Ramos, 2009).

A conquista da capacidade omnilateral proporciona ao trabalhador a possibilidade de escolher sua área de atuação de forma consciente entre diversas ocupações onde não há divisão entre ciência e trabalho, ocorrendo ambos de forma concomitante (Saviani, 2007). Desta forma, o trabalhador passa a ter uma maior liberdade para optar por um ofício que seja de seu interesse em uma área na qual

tem afinidade, onde pode desenvolver suas habilidades físicas e intelectuais sob uma ótica mais crítica e abrangente.

Souza e Maciel (2023) abordam a respeito da educação Profissional e Tecnológica (EPT) e suas características e potenciais para implementação da formação *omnilateral*. No entanto, uma série de obstáculos ainda é enfrentada nas mais diversas áreas que envolvem todo o cenário geral do ensino. Os autores destacam ainda a questão da disciplinaridade como um desafio a ser superado, pois esta segue uma lógica linear e de fragmentação, se contrapondo a proposta de “omnilateralidade”. Entende-se que para que haja uma formação que possa abranger o ser humano de forma integral, uma das necessidades é que as partes de um todo “conversem” entre si e possam atuar de forma que uma complementa a outra e vice-versa.

Este modelo de formação humana integral ao que se propõe, visa uma sociedade mais justa e inclusiva. No entanto, para Moura (2013), a realidade de implantação deste modelo de formação, ainda é algo distante a ser alcançado e que precisa ser trabalhado. Mudanças de cunho estrutural e pedagógicas, maiores investimentos financeiros por parte dos governos, contratação de mais profissionais para amplificar o quadro de docente, bem como a educação continuada para professores e gestores como forma de atualização, são algumas mudanças que poderiam auxiliar nesta caminhada rumo a uma educação de fato mais inclusiva, omnilateral, preparando os alunos para os reais desafios do mundo moderno.

### 3 METODOLOGIA

Neste capítulo são abordados o tipo de estudo, *lócus* da pesquisa, participantes da pesquisa, instrumentos de coleta de dados utilizados, etapas da pesquisa e os instrumentos de análise de dados.

#### 3.1 Tipo de Estudo

Trata-se de uma pesquisa exploratória, de natureza aplicada, com abordagem qualitativa e quantitativa, também denominada pesquisa de métodos mistos. Segundo Gil (2016), a pesquisa exploratória permite uma maior proximidade com o problema no intuito de torná-lo mais evidente ou construir hipóteses.

A abordagem de métodos mistos surgiu da necessidade de o pesquisador obter tanto dados quantitativos como qualitativos. Os autores Creswell e Creswell (2021) referem que essa forma de investigação busca integração dos dados entre ambos os métodos, pois esta gera um entendimento além do que seria fornecido se a abordagem fosse feita de forma isolada utilizando apenas o método qualitativo ou quantitativo.

Este estudo é classificado como pesquisa-ação, conforme as definições de Gil (2016) e Krafta *et al.* (2008), por sua característica situacional, buscando a identificação de determinados problemas em situações específicas, no objetivo de obter soluções que sejam de fato efetivas. Dessa forma, uma vez identificado o problema, intervenções são programadas e aplicadas na realidade em questão no intuito de avaliar os resultados obtidos.

A pesquisa-ação educacional é classificada como meio para o aprimoramento tanto de docentes como pesquisadores, de forma que possam utilizar seus estudos para aperfeiçoar o seu processo de ensino e conseqüentemente o aprendizado dos discentes (Tripp, 2005).

#### 3.2 Local do estudo

A pesquisa foi realizada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM)/Campus Itacoatiara, localizado no Quilômetro 8 da

AM-010. A coleta de dados ocorreu entre os meses de outubro a dezembro do ano de 2024. Na figura 2, temos o local da pesquisa.

**Figura 2:** Prédio do IFAM/Campus Itacoatiara



**Fonte:** Jasmin Viana (2024)

O município de Itacoatiara foi elevado à cidade, com o nome atual, no ano de 1874. Está localizada a uma distância aproximada de 270 km da cidade de Manaus, via rodovia AM-010. Situada à margem esquerda do Rio Amazonas, é cercada de matas firmes, igapós e várzea (Silva, 2017). Segundo o censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2022), possui uma população residente estimada em 103.598 pessoas.

Os trabalhos para implantação do IFAM campus Itacoatiara ocorreram a partir do ano de 2010, com a definição da estrutura física e área para construção em parceria com a prefeitura local. As pesquisas a respeito das demandas acadêmicas e audiências públicas também auxiliaram nesse processo.

As atividades acadêmicas iniciaram no ano de 2014, porém, como o prédio oficial do campus ainda estava em processo de construção, o Centro Educacional Jamel Amed, foi utilizado como sede provisória com cursos técnicos de informática, contabilidade e administração. Eram ministrados no período noturno na forma subsequente, sendo agregados ainda no mesmo ano, 2014/2, sob o mesmo formato, os cursos técnicos em agronegócio e meio ambiente.

A partir do ano letivo de 2015, foi iniciado o curso técnico em informática na forma integrada ao médio. As atividades eram desenvolvidas nos turnos matutino e

vespertino, tendo como sedes provisórias a Escola de Fluviário e com a empresa Hermasa e Fundação André e Lucia Maggi, e também na escola estadual Senador João Bosco.

No ano de 2016, as demandas por novas turmas se intensificaram e foi realizada uma parceria com a Escola Estadual João Valério para dispor de um novo espaço. Em 2017, iniciaram-se as ofertas de cursos à distância, dentre os quais eram oferecidos até mesmo cursos de graduação em parceria com a UAB.

Em 2018, iniciou o curso de agropecuária no formato subsequente e integrado e também o curso de administração de forma integrada. Ainda no ano de 2018, foi possível realizar a mudança para o prédio oficial, onde passaram a serem exercidas as atividades.

As ações serão realizadas em dois ambientes diversos: em uma sala de reuniões que será reservada previamente para as etapas onde os participantes da pesquisa deverão responder o questionário inicial e final, e em outros momentos conforme a necessidade de reunir para rever cronograma e/ou sanar dúvidas. O segundo ambiente é o laboratório de informática do campus, onde serão desenvolvidas a maioria das atividades com a utilização de computadores para manuseio do *software* GeoGebra.

### **3.3 Participantes do estudo**

A população do estudo corresponde aos professores do Curso Técnico em Agropecuária e de Matemática do IFAM/Campus Itacoatiara que trabalham com o uso da Geometria em suas disciplinas, totalizando um quadro geral de cinco docentes.

Considerando os objetivos da pesquisa, foram propostos os seguintes *critérios de inclusão*: professores atuantes no campus onde ocorreu a pesquisa, que façam uso de cálculos geométricos em suas disciplinas e que aceitem participar da pesquisa. E de *exclusão*: professores que não sejam atuantes no IFAM/Campus Itacoatiara; professores que não façam uso de cálculos geométricos nas suas disciplinas e Professores que não aceitem participar do projeto.

Foram expostos os objetivos, procedimentos, termos de ética em pesquisa para a solicitação da anuência e declaração de autorização e infraestrutura para obtenção de licenciamento da coleta de dados junto à diretoria do IFAM/Campus

Itacoatiara que se caracteriza como o *locus* da pesquisa, recebendo assim um parecer favorável. Já em posse dos documentos e autorizações supracitados, do aval do comitê de ética, incluindo o termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice 1) devidamente assinado em duas vias, ficando uma com o participante da pesquisa e outra com o pesquisador, foi mantido contato prévio para agendar o início da coleta de dados com os profissionais indicados.

### **3.4 Instrumentos de coleta de dados**

Os instrumentos de coleta utilizados foram construídos especificamente para este estudo. Seguindo as recomendações de Creswell e Creswell (2021) direcionadas à abordagem mista da pesquisa, são utilizadas as técnicas envolvendo questionários e entrevistas compostos por perguntas abertas e fechadas para obtenção dos dados necessários para a análise da pesquisa mista conforme (Apêndice 2). Tais modelos se aplicam ao estudo proposto que busca avaliar como a formação de professores por meio do *software* GeoGebra pode influenciar no ensino-aprendizagem da Geometria no Curso Técnico em Agropecuária.

O questionário inicial foi disponibilizado de forma virtual por meio da ferramenta Google Forms, onde os participantes receberam o link da pesquisa via e-mail e responderam aos questionamentos. As questões abordavam dados pessoais, informações referentes à formação acadêmica, trabalho, capacitação profissional, ensino da geometria, uso de metodologias ativas e tecnologias digitais em sala de aula. Por meio das respostas obtidas, foi possível realizar o diagnóstico situacional em relação aos desafios encontrados no ensino da geometria.

Para a entrevista realizada ao final da pesquisa de forma individual e presencial, foi criado um roteiro com questionamentos referentes à aplicação das metodologias ativas em sala de aula, uso da interdisciplinaridade, importância da formação de professores, sobre uso do *software* GeoGebra e a percepção global dos docentes referentes ao desenvolvimento dos métodos de ensino propostos pela pesquisa conforme (Apêndice 3).

A pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Humanos do IFAM (CEPSH), CAAE 79559624.7.0000.8119, tanto para o questionário quanto para a entrevista semiestruturada.

### 3.5 Etapas da Pesquisa

As respostas do questionário realizado auxiliaram na formação de um diagnóstico situacional inicial que direcionou o pesquisador no aprimoramento da estrutura da próxima etapa da pesquisa que correspondem às oficinas pedagógicas de treinamento/aprimoramento sobre as metodologias ativas: aprendizagem baseada em projetos, arquiteturas pedagógicas e o uso do software GeoGebra para trabalhar os assuntos nos quais os alunos apresentavam maiores dificuldades e avaliar assim o impacto no processo de ensino-aprendizagem.

Cuberes apud Vieira e Volquind (2002, p. 11), conceitua as oficinas pedagógicas como “um tempo e um espaço para aprendizagem; um processo ativo de transformação recíproca entre sujeito e objeto; um caminho com alternativas, com equilíbrios que nos aproximam progressivamente do objeto a conhecer”. As oficinas são fundamentais no ambiente de ensino, pois possibilitam as trocas de experiências, que são momentos importantes de produção, construção e assimilação de conhecimentos tanto teóricos como também práticos. Para isso, foi montado um cronograma para as etapas da pesquisa conforme o Quadro 2.

**Quadro 2:** Etapas da pesquisa

ETAPAS	DATA	PARTICIPANTES
<b>1ª etapa:</b> Apresentação dos objetos de estudos na dissertação e oficina sobre o <i>software</i> GeoGebra	24 de outubro de 2024	Professores
<b>2ª etapa:</b> Oficina sobre os passos da ABP e AP	30 de outubro de 2024	Professores
<b>3ª etapa:</b> Início da aplicação da ABP com os alunos	04 de novembro de 2024	Professores/alunos
<b>4ª etapa:</b> Final da aplicação da ABP com os alunos	09 de dezembro de 2024	Professores/alunos

**Fonte:** Elaboração própria, (2024)

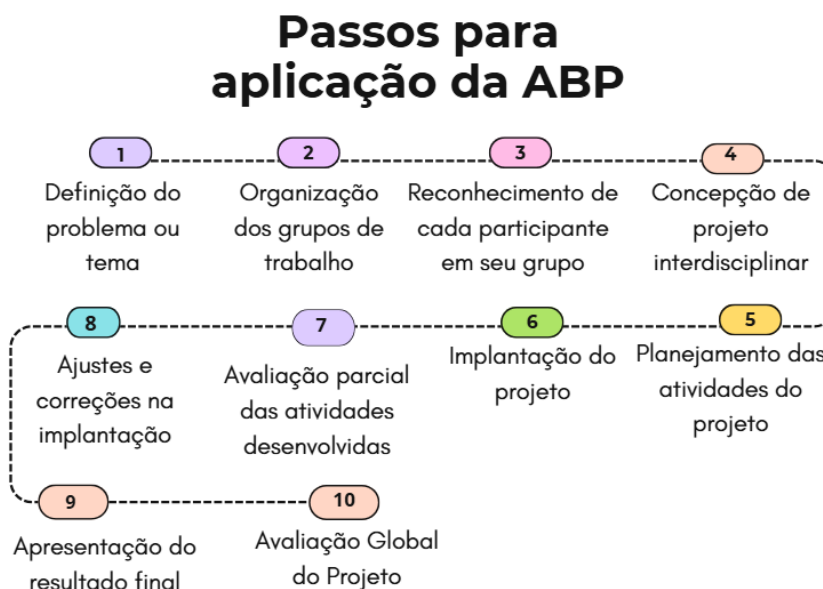
A primeira oficina ocorreu no dia 24 de outubro de 2024, com duração de 4 horas, onde foram apresentadas as metodologias ativas e os recursos tecnológicos utilizados no decorrer do estudo. Com este objetivo, foram abordados os seguintes temas:

1. A importância e os benefícios das metodologias ativas: Aprendizagem Baseada em Projeto e Arquiteturas Pedagógicas no processo de ensino-aprendizagem.

2. Uso de recursos tecnológicos aplicados ao processo de ensino-aprendizagem de Geometria: Software GeoGebra.
3. Apresentação das formas de acesso na plataforma GeoGebra.
4. Introdução sobre as funcionalidades e a importância do software para o aprendizado de Matemática e Geometria.
5. Apresentação da interface do GeoGebra: barra de ferramentas e as diferentes áreas de trabalho.
6. Apresentação dos comandos básicos do GeoGebra, como criação de pontos, retas, circunferências, etc.
7. Principais funcionalidades, como a utilização do GeoGebra para álgebra e cálculos.
8. Funcionalidade 2D e 3D do software GeoGebra.
9. Cálculos de área de figuras planas.

A segunda oficina ocorreu no dia 30 de outubro de 2024, onde foram apresentados os passos para a aplicação da metodologia aprendizagem baseada em projetos e arquiteturas pedagógicas com os participantes da pesquisa, conforme a figura 2.

**Figura 3:** Passos para a aplicação da ABP



**Fonte:** Adaptado de (Queiroz-Neto, 2017, p. 61).

Além disso, foi abordado sobre a arquitetura pedagógica, debate de teses, para auxiliar na execução da ABP, pois tem como foco o aprendizado ativo e

colaborativo. A partir da escolha do tema são levantadas questões motrizes para direcionar o projeto, então, o debate de teses é importante, pois permite que os alunos interajam entre si na escolha da melhor questão norteadora e para isso são realizados debates com o intuito de provocar o surgimento de diferentes interpretações, onde os alunos possam refletir e mudar os posicionamentos a partir desses debates até chegarem a uma questão central. Conforme figura 03.

**Figura 4:** Oficina sobre ABP e AP



**Fonte:** Arquivo pessoal (2024)

A 3ª etapa aconteceu no dia 04 de novembro de 2024, onde os participantes da pesquisa replicaram os passos da ABP com a turma do 1º ano do Curso Técnico Nível Médio em Agropecuária na Forma Integrada.

A 4ª etapa ocorreu no dia 09 de dezembro de 2024, com a apresentação do resultado dos projetos desenvolvidos.

### **3.6 Instrumento de análise de dados**

A análise de dados configura-se como parte importante da pesquisa, pois foram analisadas todas as informações obtidas por meio dos instrumentos de coletas, a fim de responder um problema pesquisado, e segundo Gil (2008, p. 156) “a análise tem como objetivo organizar e resumir os dados de forma tal que possibilitem o fornecimento de respostas ao problema proposto para investigação”.

A pesquisa qualitativa busca responder questões muito específicas, revelando particularidades do comportamento social do ser humano que os números não

podem explicar e nem quantificar e segundo Minayo; Deslandes e Gomes (2007, p. 21 - 22) a pesquisa qualitativa:

Ela se preocupa, nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado. Ou seja, ela trabalha com o universo dos significados, dos motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização das variáveis.

Os dados qualitativos trabalham com os fatores inerentes às relações humanas, possibilitando um olhar mais abrangente dos resultados analisados.

A abordagem qualitativa não exclui os dados numéricos e os indicadores quantitativos, eles se complementam, pois estes reforçam as conclusões obtidas mediante a coleta de outros dados na realidade estudada.

Os dados quantitativos nos permitiram mensurar as questões coletadas, ajudando a compreender a dimensão dos problemas. A partir dos resultados quantitativos, foi possível criar um roteiro de entrevistas para obter respostas mais abrangentes acerca do problema de investigação e dos objetivos específicos da pesquisa.

Os dados coletados por meio do questionário com questões fechadas no modelo de escala *likert* foram analisados de forma quantitativa, enquanto as questões abertas do questionário e os resultados da entrevista foram analisados de forma qualitativa através da técnica de Análise de Conteúdo, pois tem grande relevância na pesquisa qualitativa, que excede os significados e da simples leitura dos dados.

A Análise de Conteúdo na perspectiva de Bardin (1977, p. 46) tem como objetivo “a manipulação de mensagens (conteúdo e expressão desse conteúdo), para evidenciar os indicadores que permitam inferir sobre outra realidade que não a da mensagem”. O que significa que a análise de conteúdo não almeja somente o entendimento do que está escrito na mensagem, mas também o que está subentendido. Além disso, a Análise de Conteúdo possibilita que o pesquisador realize o agrupamento do material em temas e categorias facilitando a compreensão e segundo Carlomagno e Rocha (2016, p. 175) a Análise de Conteúdo “destina a classificar e categorizar qualquer tipo de conteúdo, reduzindo suas características a elementos-chave, de modo com que sejam comparáveis a uma série de outros elementos”.

Com o intuito de compreender o significado dos dados da pesquisa, foram utilizadas as três fases da técnica de Análise de Conteúdos, de acordo com Bardin (2016):

A primeira fase é a Pré – análise, que representa o momento de organização do material coletado e revisão dos documentos que serão analisados durante a pesquisa. Nesta fase, foi organizado todo o material coletado da pesquisa: as questões abertas do questionário e realizadas a transcrição das entrevistas com os participantes. Na sequência, foi feita uma leitura flutuante que consiste em ter um contato inicial com todo material coletado para selecionar os documentos que farão parte do *corpus* da pesquisa e segundo Bardin (1977, p. 96), o *corpus* da pesquisa “[...] é o conjunto dos documentos tidos em conta para serem submetidos aos procedimentos analíticos”.

A segunda fase trata da exploração do material, onde é realizado um estudo aprofundado do material, no qual serão codificados para formulação de categorias de análises. Nesta fase, foi realizado um estudo minucioso com todo material, em seguida, os textos analisados foram recortados e transformados em unidades de registro que Franco (2008, p. 41) define como sendo “[...] a menor parte do conteúdo, cuja ocorrência é registrada de acordo com as categorias levantadas”. As unidades de registros, segundo Franco (2008), podem ser representadas de diferentes formas, nas quais podem abordar: a palavra, o tema, o personagem, o item. Neste trabalho, optou-se por realizar o tema como “unidade de registro”, pois este facilita a compreensão abordando a ideia mais ampla do assunto proposto e segundo Bardin (1977, p. 105) o tema “é a unidade de significação que se liberta naturalmente de um texto analisado segundo certos critérios relativos à teoria que serve de guia à leitura”.

Após a análise de todo o material coletado, foram realizados os recortes por temas nas transcrições das entrevistas e nas questões abertas do questionário aplicado, surgindo doze unidades de registros, conforme organizadas e descritas no quadro 3.

Visando preservar a identidade dos participantes da pesquisa, os docentes foram denominados de P 01 (Participante) a P 05.

**Quadro 3:** Unidades de Registro a partir de temas oriundos do questionário e entrevista

<b>Utilização das Tecnologias Digitais em sala de aula</b>
<p><b>P 04:</b> “A gente tem que procurar introduzir as tecnologias no ensino para facilitar a aprendizagem dos alunos e chamar a atenção deles”.</p> <p><b>P 03:</b> “Acho que hoje em dia é importantíssimo, não tem como escapar, né? Hoje em dia, quem não se adaptar a essas tecnologias, até mesmo para o ensino, no processo de ensino-aprendizagem, acho que fica para trás”.</p>
<b>As tecnologias como auxílio no processo de ensino aprendizagem</b>
<p><b>P 05:</b> “Eu acho que as tecnologias auxiliam muito a gente na sala de aula, no nosso dia a dia”.</p> <p><b>P 02:</b> “[...] No primeiro momento, não é que os encanta, mas desperta uma maior curiosidade. Então, eu acho que ela pode ser um aliado”.</p>
<b>Software GeoGebra como facilitador no ensino de geometria</b>
<p><b>P 01:</b> “No ensino de geometria, eu acho que hoje ele tem se tornado bem fundamental”.</p> <p><b>P 02:</b> “Eles (os alunos) conseguiram calcular as áreas, conseguiram calcular os comprimentos. Então, é uma ferramenta que consegue auxiliar nesse ponto”.</p>
<b>Abstração dos conceitos geométricos</b>
<p><b>P 01:</b> “Então, eu acredito que o <i>software</i> GeoGebra faz você ganhar muito tempo, especialmente em processos que requerem uma certa abstração”.</p> <p><b>P 04:</b> “A gente consegue perceber isso quando os alunos conseguem assimilar as figuras quando são demonstradas no aplicativo”.</p>
<b>A interdisciplinaridade no processo de ensino-aprendizagem</b>
<p><b>P 02:</b> “O aluno consegue dar sentido àqueles assuntos que, muitas vezes, ele recebe, absorve de uma forma fracionada, ou seja, fora do contexto”.</p> <p><b>P 04:</b> “Quando a gente junta essas disciplinas para trabalhar um conteúdo específico de várias formas, eles conseguem visualizar o que a gente quer passar para eles”.</p>
<b>Dificuldade na implantação de atividades interdisciplinares</b>
<p><b>P 02:</b> “Por conta do excesso de carga horária, mas principalmente pela falta de planejamento”.</p> <p><b>P 03:</b> “A falta de tempo e também a questão financeira”.</p>
<b>O uso de metodologias ativas como fator motivador</b>
<p><b>P 02:</b> “A gente observa um maior engajamento da turma do que se a gente estivesse simplesmente aplicando um conteúdo, uma apresentação de PowerPoint, por exemplo, ou um vídeo”.</p> <p><b>P 05:</b> “Eu acho que é uma sacada muito boa. Eu gosto muito, porque o que eu vejo, uma das maiores vantagens é o aprendizado dele, porque eles se envolvem”.</p>
<b>O ensino por meio de projetos auxilia no desenvolvimento de habilidades</b>
<p><b>P 01:</b> “Trabalha especialmente a questão do trabalho em grupo, de repente da organização, da criatividade. Então, esses são aspectos que eles são potencializados com o uso dessa metodologia”.</p> <p><b>P 02:</b> “Além dessa autonomia, o compromisso dos alunos”.</p>
<b>Formação continuada</b>
<p><b>P 04:</b> “É sempre bom a gente estar buscando, se aprimorando, porque a educação, o ensino vai se aperfeiçoando e a gente não pode ficar para trás”.</p>

**P 01:** “Eu acho que ela é fundamental, mas ela não é bem trabalhada na maioria das instituições, assim, na minha visão”.

#### **Buscas por novas ferramentas para auxiliar no processo de ensino**

**P 04:** “É sempre bom à gente estar em busca de novas ferramentas que possamos utilizar dentro da sala de aula”.

**P 01:** “Eu acho que essa formação continuada, ela tem que perpassar por um aspecto mais, talvez tecnológico, ou aplicado, para que você consiga significar, senão se torna uma coisa muito abstrata, muito subjetiva”.

#### **A importância da atualização de conhecimentos para incorporar novas informações e abordar diferentes métodos de ensinios**

**P 02:** “Absorve uma bagagem de conteúdo, de conhecimento, que além de trazer novos exemplos e novas práticas, você acaba dominando mais o conteúdo”.

**P 03:** “Aprendemos novas tecnologias que não tinham na época da faculdade, era tudo muito manual”.

#### **Novas experiências proporcionam mais conhecimentos**

**P 05:** “Porque cada experiência é a que vai agregar muito conhecimento para a gente”.

**P 02:** “E a formação contínua dos professores acaba trazendo, além de mais conhecimento para o professor, essa experiência real, às vezes, de atividades práticas”.

**Fonte:** Elaboração própria (2025)

Após a geração das unidades de registros, foi observado que surgiram temas relevantes que se aproximaram dos objetivos específicos da pesquisa. E seguindo os passos da Análise de Conteúdo, foi necessária a realização da categorização dessas informações, que é a organização dos temas semelhantes em categorias, e segundo Bardin (2016, p. 147):

A categorização é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação e, em seguida, por reagrupamento segundo o gênero (analogia), com os critérios previamente definidos. As categorias são rubricas ou classes, as quais reúnem um grupo de elementos (unidades de registro, no caso da análise de conteúdo) sob um título genérico, agrupamento esse efetuado em razão das características comuns destes elementos.

A categorização é um processo importante da pesquisa, pois é visualizada algumas contribuições que emergem a partir da organização dos códigos semelhantes. E a partir dos agrupamentos por temas das unidades de registros, geraram-se as categorias iniciais e, a partir disso, “As categorias iniciais, são agrupadas tematicamente, originando as categorias intermediárias e estas últimas também aglutinadas em função da ocorrência dos temas resultam nas categorias finais” (Silva; Fossá, 2015, p. 4). Esse processo de aglutinação até as categorias

finais é importantíssimo, pois permite ao pesquisador analisar o material coletado e ter um melhor direcionamento na busca da solução do problema pesquisado.

A partir das unidades de registros surgiram doze categorias iniciais, conforme o Quadro 4.

**Quadro 4:** Categorias iniciais geradas a partir do agrupamento das unidades de registro

<b>Categorias Iniciais</b>
1 – Utilização das Tecnologias Digitais em sala de aula
2 – As tecnologias como auxílio no processo de ensino aprendizagem
3 – <i>Software</i> GeoGebra como facilitador no ensino de geometria
4 – Abstração dos conceitos geométricos
5 – A interdisciplinaridade no processo de ensino-aprendizagem
6 – Dificuldade na implantação de atividades interdisciplinares
7 – O uso de metodologias ativas como fator motivador
8 – O ensino por meio de projetos auxilia no desenvolvimento de habilidades
9 – Formação continuada
10 – Buscas por novas ferramentas para auxiliar no processo de ensino
11 – A importância da atualização de conhecimentos para incorporar novas informações e abordar diferentes métodos de ensinos
12 – Novas experiências proporciona mais conhecimentos

**Fonte:** Elaboração própria (2025)

Com o intuito de um direcionamento melhor e manter o foco da pesquisa, foi realizado um refinamento para diminuir a quantidade de elementos, para isso, as doze categorias iniciais foram agrupadas por temas, gerando seis categorias intermediárias, quais foram: I – A importância das tecnologias digitais no processo de ensino-aprendizagem, II – A utilização do GeoGebra em sala de aula, III – A interdisciplinaridade como potencializador na construção do conhecimento, IV – O aluno como ator principal na construção do seu conhecimento por meio do ensino baseado em projetos, V – A importância da formação continuada no processo de ensino-aprendizagem e VI – Capacitação docente como forma de atualização do saber.

No quadro 5, aborda-se a maneira como as categorias intermediárias foram geradas a partir das categorias iniciais.

**Quadro 5:** Categorias intermediárias originadas a partir do agrupamento das categorias iniciais

<b>Categoria Inicial</b>	<b>Categoria Intermediária</b>
1. Utilização das tecnologias digitais em sala de aula	I – A importância das tecnologias digitais no processo de ensino-aprendizagem
2. As tecnologias como auxílio no processo de ensino aprendizagem	
3. <i>Software</i> GeoGebra como facilitador no ensino de geometria	II – A utilização do GeoGebra em sala de aula
4. Abstração dos conceitos geométricos	
5. A interdisciplinaridade no processo de ensino-aprendizagem	III – A interdisciplinaridade como potencializador na construção do conhecimento
6. Dificuldade na implantação de atividades interdisciplinares	
7. O uso de metodologias ativas como fator motivador	IV – O aluno como ator principal na construção do seu conhecimento por meio do ensino baseado em projetos
8. O ensino por meio de projetos auxilia no desenvolvimento de habilidades	
9. Formação continuada	V – A importância da formação continuada no processo de ensino-aprendizagem
10. Buscas por novas ferramentas para auxiliar no processo de ensino	
11. A importância da atualização de conhecimentos para incorporar novas informações e abordar diferentes métodos de ensino	VI – Capacitação docente como forma de atualização do saber
12. Novas experiências proporcionam mais conhecimentos	

**Fonte:** Elaboração própria (2025)

A partir do quadro 5, foi realizado um aglutinamento das categorias intermediárias por temas, gerando as seguintes categorias finais: *1 – O software GeoGebra como recurso tecnológico no ensino de geometria*, oriundas da aglutinação das categorias intermediárias I (A importância das tecnologias digitais no processo de ensino-aprendizagem) e II (A utilização do GeoGebra em sala de aula). A categoria *2 – A aprendizagem baseada em projetos como proposta para um ensino mais dinâmico e significativo*, resultado da junção das categorias III (A interdisciplinaridade como potencializador na construção do conhecimento) e IV (O aluno como ator principal na construção do seu conhecimento por meio do ensino baseado em projetos). Por fim, a categoria *3 – Formação continuada como um*

*processo essencial para o aprimoramento do ensino*, que surgiu das categorias V (A importância da formação continuada no processo de ensino-aprendizagem) e VI (Capacitação docente como forma de atualização do saber).

O Quadro 6 mostra o processo de aglutinação das categorias iniciais, intermediárias e finais.

**Quadro 6:** Categorias finais originadas a partir do agrupamento das categorias intermediárias

<b>Categoria Inicial</b>	<b>Categoria Intermediária</b>	<b>Categoria Final</b>
1. Utilização das tecnologias digitais em sala de aula	I – A importância das tecnologias digitais no processo de ensino-aprendizagem	<b>1. O software GeoGebra como recurso tecnológico no ensino de geometria</b>
2. As tecnologias como auxílio no processo de ensino aprendizagem		
3. <i>Software</i> GeoGebra como facilitador no ensino de geometria	II – A utilização do GeoGebra em sala de aula	
4. Abstração dos conceitos geométricos		
5. A interdisciplinaridade no processo de ensino-aprendizagem	III – A interdisciplinaridade como potencializador na construção do conhecimento	<b>2. A aprendizagem baseada em projetos como proposta para um ensino mais dinâmico e significativo</b>
6. Dificuldade na implantação de atividades interdisciplinares		
7. O uso de metodologias ativas como fator motivador	IV – O aluno como ator principal na construção do seu conhecimento por meio do ensino baseado em projetos	
8. O ensino por meio de projetos auxilia no desenvolvimento de habilidades		
9. Formação continuada	V – A importância da formação continuada no processo de ensino-aprendizagem	<b>3. Formação continuada como um processo essencial para o aprimoramento do ensino</b>
10. Buscas por novas ferramentas para auxiliar no processo de ensino		
11. A importância da atualização de conhecimentos para incorporar novas informações e abordar diferentes métodos de ensinos	VI – Capacitação docente como forma de atualização do saber	
12. Novas experiências proporcionam mais conhecimentos		

**Fonte:** Elaboração própria (2025)

Após a obtenção das categorias finais, deu-se início à terceira fase da Análise de Conteúdo, que aborda sobre o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação. Nesta fase, serão realizadas as interpretações em relação às categorias finais obtidas.

Na próxima seção, foi montado um texto descritivo com base em um referencial teórico e nas falas dos entrevistados para responder ao problema de investigação e os objetivos específicos desta pesquisa.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção, os resultados a partir dos instrumentos de coleta de dados aplicados com os participantes da pesquisa por meio de questionário com questões abertas e fechadas e entrevista foram analisados, interpretados, discutidos e confrontados com as literaturas de estudos prévios realizados referentes ao tema, divididos em duas seções.

O questionário foi composto por 21 questões e dividido em dois blocos: O bloco 1 tinha 06 questões e tratava sobre a identificação do entrevistado, enquanto o bloco 2 era formado por 15 questões que abordavam sobre Metodologias Ativas, Educação Continuada e Ensino da Geometria.

A partir das respostas do bloco 1, constatou-se que 80% (4) dos entrevistados são do sexo masculino e 20% (1) do sexo feminino. As idades dos docentes variam de 36 a 62 anos. Em relação ao tempo de atuação no IFAM/Campus Itacoatiara, 20% (1) atua menos de 1 ano, 20% (1) atua de 1 a 3 anos, 20% (1) de 4 a 7 anos e 40% (2) mais de 7 anos. Em relação à titulação, 20% (1) têm especialização lato sensu, 40% (2) mestrado e 40% (2) possuem doutorado.

Através desses dados, percebe-se que apenas um participante iniciou a trabalhar no IFAM recentemente, enquanto os demais já possuem um maior tempo na instituição e conforme as idades, eles têm bastante experiência em sala de aula e uma excelente formação acadêmica, beneficiando assim o processo de ensino-aprendizagem dos alunos, tendo em vista que escolas do ensino médio dificilmente têm doutores atuando em sala de aula, isso é um diferencial dos institutos federais de ensino.

Na primeira seção, trata-se dos dados quantitativos a partir da aplicação do questionário inicial com questões fechadas no modelo de escala likert que verificou a percepção dos participantes sobre a utilização e a importância de metodologias ativas, o conhecimento sobre o *software* GeoGebra e a importância de curso de formação/capacitação para professores.

Na segunda seção, abordam os dados qualitativos da pesquisa, os resultados das questões abertas do questionário sobre as dificuldades de abordagem dos assuntos de geometria em sala de aula, benefícios das tecnologias digitais e concepção de formação omnilateral e os resultados da entrevista que serão analisados pelo método de análise de conteúdo.

#### 4.1 Dados quantitativos

Para a obtenção dos dados quantitativos da pesquisa foi aplicado um questionário com os cinco participantes da pesquisa com 12 questões fechadas do bloco 2, para avaliar a percepção dos participantes sobre a utilização e a importância de metodologias ativas, o conhecimento sobre o *software* GeoGebra, a importância de curso de formação/capacitação para professores e o uso da interdisciplinaridade no ensino de geometria.

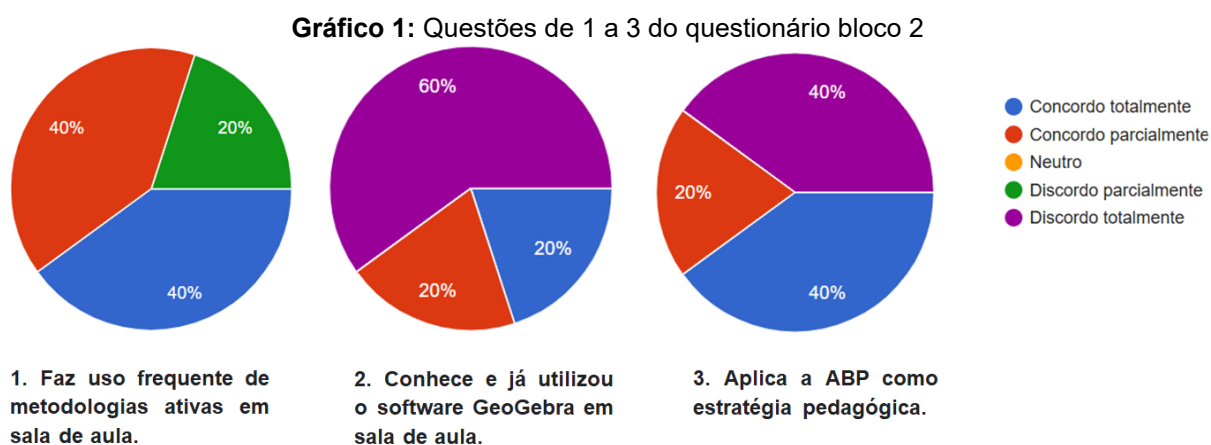
As questões de 1 a 3 representadas no gráfico 1 abordam a respeito do uso frequente de metodologias ativas em sala de aula, o uso do *software* GeoGebra e a utilização da ABP como prática pedagógica no processo de ensino-aprendizagem.

Quando questionados se utilizam frequentemente as metodologias ativas em sala de aula, 40% (2) dos participantes admitiram utilizar com frequência, os demais já usaram em algum momento. Esse é um dado importante, tendo em vista que os participantes já conhecem a respeito dos benefícios das metodologias ativas, como aprendizagem significativa e contextualizada, autonomia, senso crítico e trabalho cooperativo (Barbosa; Moura, 2013).

Quando questionados se já usaram o *software* GeoGebra em sala de aula, 60% (3) admitiram que nunca utilizaram em sala de aula. Esse é um dado preocupante, tendo em vista que o *software* GeoGebra potencializa a prática docente, pois é uma prática inovadora que contribui no processo de ensino dos estudantes, tornando as aulas mais prazerosas e dinâmicas. Segundo os autores (Pinto; Souza, 2021), o *software* GeoGebra é um ambiente dinâmico que proporciona uma aprendizagem instigante, concreta e investigativa, tornando uma excelente ferramenta para visualização dos termos mais abstratos da Matemática. Além disso, podem ser utilizados em diferentes áreas da Matemática, como Álgebra, Probabilidade, Cálculos, mas, segundo os autores mencionados, o seu diferencial é no ensino da Geometria, por meio de atividades dinâmicas e visualmente atraentes.

Quando perguntados se já aplicaram a ABP em sala de aula, 40% (2) nunca utilizaram. A ABP é uma excelente metodologia de ensino, pois visa potencializar a aprendizagem do aluno. Os discentes que trabalham por meio da ABP, “vivenciam experiências de aprendizagem muito positivas e o conhecimento adquirido por essa via é de um valor inquestionável em seu processo formativo” (Barbosa; Moura, 2013, p. 65). A ABP envolve os discentes em um processo de investigação em busca de

soluções por meio da colaboração e orientação dos professores. De acordo com Masson *et al.* (2012), é fundamental a utilização da ABP, pois, proporciona a interdisciplinaridade entre diferentes disciplinas, facilitando a produção do conhecimento dos alunos, tornando um ensino mais significativo e menos fragmentado. Tais respostas podem ser observadas no gráfico 1.



**Fonte:** Elaborado pelo pesquisador de acordo com o questionário (2024)

As questões de 4 a 6, representadas no gráfico 2, abordam se os participantes têm conhecimento sobre Arquiteturas Pedagógicas (Debate de Teses), se eles percebem a motivação dos alunos com o uso de metodologias ativas e se a instituição oferece cursos regulares de capacitação/atualização docente.

Quando questionados sobre arquiteturas pedagógicas (Debate de Teses), 80% (4) responderam que não têm conhecimento. O Debate de Teses é uma abordagem de ensino que promove o diálogo, a discussão de forma organizada, sobre afirmações de um assunto específico. E esse processo é fundamental, tendo em vista “que a arquitetura de debate de teses busca apoiar as aprendizagens, sistematizando interações que favoreçam/incentivem esses movimentos num processo de construção conjunta do conhecimento” (Nevado; Menezes; Júnior, 2012, p. 11). Esse processo de ensino-aprendizagem é muito importante, pois leva cada estudante à reflexão e criação de novos pensamentos.

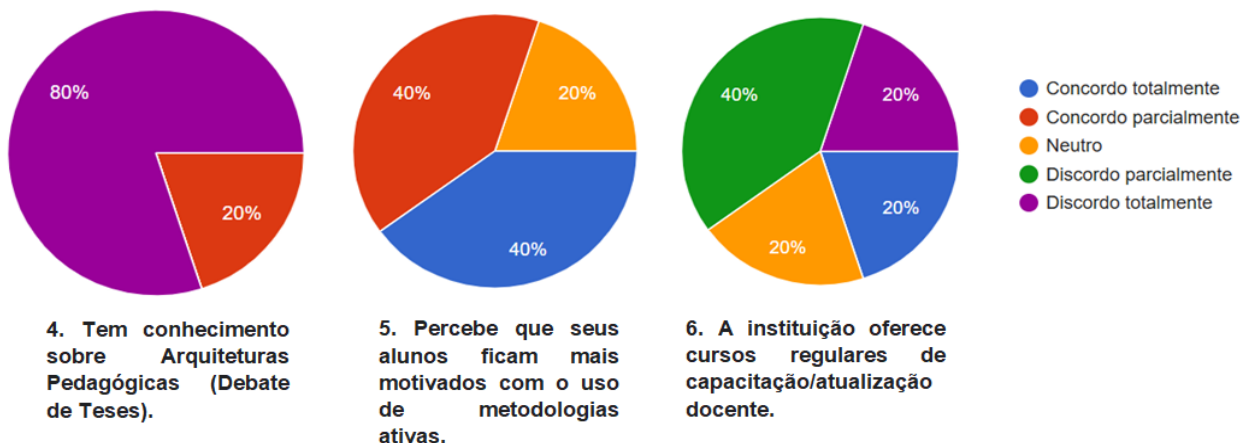
Quando perguntados se eles percebem que seus alunos ficam mais motivados com o uso de metodologias ativas, 80% (4) responderam que concordam. E essa motivação é importante, pois permite que os alunos sejam mais autônomos, participativos e críticos no processo de ensino-aprendizagem.

Quando questionados se a instituição oferece cursos regulares de capacitação/atualização docente, 40% (2) responderam que não. É muito importante que as instituições de ensino promovam cursos de capacitação continuada aos professores, tendo em vista que muitos docentes foram formados em cursos de bacharelado, não tiveram a formação pedagógica como os licenciados, e para a utilização das novas tendências de ensino, como as metodologias ativas, as capacitações são essenciais. Ricoy e Couto (2011, p. 97) destacam que:

[...] a formação inicial deve somar-se atualizações, sob pena de cristalização profissional. Para conseguir adequar os recursos educativos a estratégias metodológicas inovadoras é necessário saber de sua existência, explorá-los e manejá-los com tempo, com disponibilidade e abertura para recorrer às novas formas de ensinar.

É fundamental acontecerem às formações para que os professores possam se apropriar das novas tendências de ensino que estão proporcionando resultados significativos em sala de aula e aplicá-las no ambiente escolar. Tais respostas podem ser observadas no gráfico 2.

**Gráfico 2:** Questões de 4 a 6 do questionário bloco 2



Fonte: Elaborado pelo pesquisador de acordo com o questionário (2024)

As questões de 7 a 9, representadas no gráfico 3, discutem a respeito se os participantes participam frequentemente de cursos de capacitação, se eles têm domínio no ensino de geometria e se percebem que os alunos do curso técnico em agropecuária apresentam dificuldades com a geometria.

Quando perguntados a respeito da participação frequentemente em cursos de capacitação, 60% (3) concordam que participam. Isso é importante, pois a forma de ensinar não é a mesma de anos atrás, novas tecnologias estão surgindo e os

professores precisam estar atentos e acompanhar essas mudanças. Concordamos que existe “[...] a necessidade de aprofundar os olhares para a formação de professores, que inclua nos cursos de capacitação, inicial ou continuada, conteúdos e metodologias específicas que elucidem o papel da tecnologia educacional” Baldin (2023, p. 195).

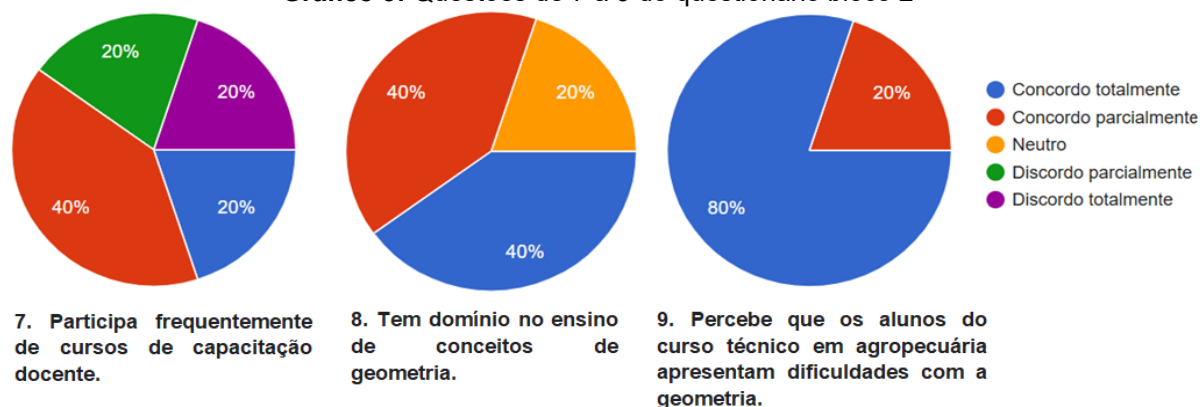
A busca por novos conhecimentos e aprimoramentos dos mesmos deve ser um processo contínuo da profissão docente, sendo importantíssimos momentos para reflexão e discussão de suas práticas pedagógicas.

Quando perguntados sobre o domínio no ensino de geometria, 80% (4) responderam que concordam.

Quando questionados se os alunos do Curso Técnico em Agropecuária apresentam dificuldades com a geometria, 100% (5) concordaram. Segundo as autoras (Bissolotti; Titon, 2022), essas dificuldades no ensino da geometria são ocasionadas na grande maioria das vezes pelo uso de métodos tradicionais e a não utilização de materiais concretos e tecnologias digitais. Valente (1999) aborda que, se o ensino tradicional tivesse respostas positivas para o ensino-aprendizagem, já teria mostrado resultados à sociedade e o uso das tecnologias beneficia a criação de ambientes de aprendizado, favorecendo a construção do conhecimento.

A utilização de materiais concretos permite que os estudantes percebam a utilização do conhecimento aplicado no seu cotidiano, ao mesmo tempo, em que as tecnologias digitais proporcionam um ensino mais interativo, favorecendo que os estudantes experimentem situações em um processo dinâmico, ajudando na visualização de conceitos mais abstratos das figuras geométricas. Tais respostas podem ser observadas no Gráfico 3.

**Gráfico 3:** Questões de 7 a 9 do questionário bloco 2



**Fonte:** Elaborado pelo pesquisador de acordo com o questionário (2024)

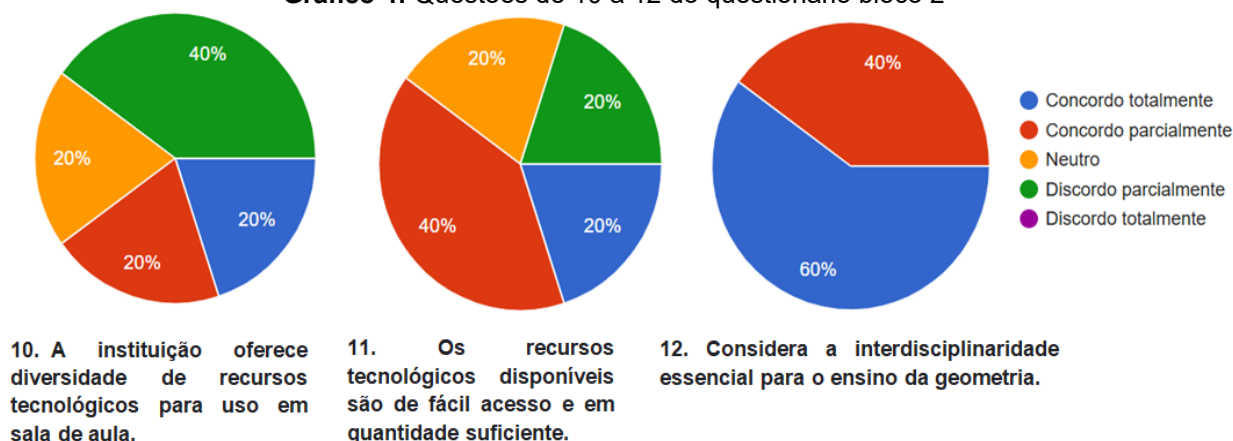
As questões de 10 a 12 representadas no gráfico 4, discutem a respeito se a instituição oferece diversidade de recursos tecnológicos para uso em sala de aula, se os recursos disponíveis são de fácil acesso e em quantidade suficiente e se a interdisciplinaridade é essencial para o ensino da geometria.

Quando questionados a respeito se a instituição disponibiliza diversidade de recursos tecnológicos para uso em sala, 40% (2) responderam que sim. E 60% (3) responderam que estes recursos são de fácil acesso e em quantidade suficiente para o uso em sala de aula. Considerando a necessidade de inovação nas aulas, com o intuito de propiciar aos alunos uma aprendizagem mais dinâmica, lúdica e motivadora, a diversidade de recursos tecnológicos é fundamental no processo de ensino-aprendizagem. Tendo em vista que os professores terão mais ferramentas para implementar na sua prática docente, proporcionando um ensino mais significativo para os discentes.

Quando perguntados se a interdisciplinaridade é essencial para o ensino da geometria, 100% (5) acreditam que sim. A utilização da interdisciplinaridade em sala de aula ajuda a superar as dificuldades dos alunos em um determinado assunto específico, pois ela proporciona a integração de disciplinas com diferentes saberes em busca da superação da fragmentação do conhecimento, permitindo a relação entre os saberes teóricos e práticos. Segundo a CAPES (2019, p. 8):

Nessa lógica, a interdisciplinaridade pressupõe uma forma de produção do conhecimento que implica partilhas teóricas e metodológicas entre duas ou mais áreas do conhecimento convergentes, geração de novos conceitos e metodologias e graus crescentes de intersubjetividade, visando a atender a natureza múltipla de fenômenos complexos. Isso pressupõe a geração de novos conhecimentos e novas disciplinas, para formar um profissional com um perfil distinto dos existentes, com formação básica sólida e integradora.

As atividades interdisciplinares permitem a aproximação do estudo da realidade dos discentes, permitindo que eles percebam a importância do conhecimento no seu cotidiano, gerando um aprendizado mais amplo e significativo para os alunos. Tais respostas podem ser observadas no gráfico 4.

**Gráfico 4:** Questões de 10 a 12 do questionário bloco 2

Fonte: Elaborado pelo pesquisador de acordo com o questionário (2024)

A partir dos resultados do gráfico 4, conclui que as escolas devem sempre investir em recursos tecnológicos para o ambiente escolar, pois as tecnologias beneficiam o processo de ensino-aprendizagem, gerando um maior engajamento e participação dos alunos no processo formativo, tornando assim, o ambiente escolar um local de fato de construção e apropriação do conhecimento. Além disso, atividades interdisciplinares no ensino da geometria colaboram para a aprendizagem dos alunos, pois um determinado conteúdo é trabalhado de maneira conjunta com outras disciplinas de forma contextualizada, sobre diferentes percepções, gerando um melhor entendimento na sua aplicação.

## 4.2 Dados qualitativos

Para a obtenção dos dados qualitativos da pesquisa, foram analisadas as entrevistas e as questões abertas do questionário. Com isso, foram construídas as seguintes categorias finais abaixo:

### 4.2.1 O software GeoGebra como recurso tecnológico no ensino de Geometria

A primeira categoria analítica em questão vem analisar a respeito do uso das tecnologias digitais em sala de aula, o seu auxílio no processo de ensino-aprendizagem e sobre as potencialidades do software GeoGebra no ensino de Geometria.

Com o intuito de responder a esses tópicos, foram realizados alguns questionamentos aos participantes da pesquisa por meio de uma entrevista com

foco nas seguintes perguntas: “Como você percebe o papel das tecnologias no processo de ensino-aprendizagem?”, “Como você avalia o uso do software GeoGebra no ensino da geometria?” e “Quais são os aspectos positivos e negativos da utilização do GeoGebra em sala de aula?”.

A respeito do papel das tecnologias digitais no processo de ensino-aprendizagem, foram realizados alguns recortes de trechos da entrevista, conforme descritos abaixo:

P 02: No primeiro momento, não é que os encanta, mas desperta uma maior curiosidade. Então, eu acho que ela pode ser um aliado.

P 04: Então, é um processo que não tem como a gente lutar contra. A gente tem que procurar introduzir as tecnologias no ensino para facilitar a aprendizagem dos alunos e chamar a atenção deles.

P 03: Acho que hoje em dia é importantíssimo, não tem como escapar, né? Hoje em dia, quem não se adaptar a essas tecnologias, até mesmo para o ensino, no processo de ensino-aprendizagem, acho que fica para trás. Então, acho importantíssimo a gente começar a inserir isso nas nossas disciplinas, nas nossas aulas.

A partir dos trechos, percebe-se que os participantes consideram as tecnologias digitais como um importante aliado no processo de ensino-aprendizagem. Concordamos com Lopes (2011) que as Tecnologias de Informação e Comunicação fazem parte do nosso dia-a-dia e se tornaram uma ferramenta de trabalho fundamental e imprescindível na educação, principalmente na Educação Matemática.

Consentimos com Silva, Souza e Gomes (2023) que as tecnologias digitais, além de aliadas, a sua utilização em sala de aula, promovem um maior engajamento e atuação ativa por parte dos alunos na busca por conhecimento no processo de ensino-aprendizagem.

No mundo globalizado em que vivemos, as tecnologias têm grande poder como transmissores de conhecimento e, além disso, dinamizam as aulas em sala de aula, conforme afirmam Serafim e Souza (2011, p. 24 - 25):

Os meios de comunicação informática, revistas, televisão, vídeo têm atualmente grande poder pedagógico visto que se utilizam da imagem e também apresentam conteúdo com agilidade e interatividade. Assim, torna-se cada vez mais necessário que a escola se aproprie dos recursos tecnológicos, dinamizando o processo de aprendizagem.

Os autores abordam ainda que a integração entre as áreas tecnológica e educacional é cada vez mais necessária, tendo em vista que o professor pode usar

informações por meio de um recurso tecnológico para transformar em conhecimento. E o participante P 02 acha importante o uso dos recursos tecnológicos em sala, conforme a sua afirmação:

P 02: “Eu, inclusive, oriento, às vezes, os alunos a usarem o celular, a instalar alguns aplicativos que são específicos daquela disciplina, daquele momento, daquele conteúdo específico, que acabam auxiliando o despertar da curiosidade deles”.

Com o avanço contínuo das tecnologias digitais, foram expandidas as maneiras de inserção dos recursos tecnológicos em sala de aula para proporcionar um ensino mais significativo. Concordamos com Dullius (2012) que atualmente temos à nossa disposição muitos softwares e aplicativos com inúmeras funcionalidades que possibilitam vivenciar com as tecnologias situações que não teríamos sem o uso delas.

Observando os dados quantitativos desta pesquisa, os participantes foram questionados se os alunos do Curso Técnico em Agropecuária do IFAM/Campus Itacoatiara, local da pesquisa, apresentam dificuldades com o ensino de Geometria. 100% (5) concordaram que sim. Essas dificuldades no ensino da geometria são ocasionadas na grande maioria das vezes pelo uso de métodos tradicionais e a não utilização de materiais concretos e tecnologias digitais (Bissolotti; Titon, 2022).

No que se refere ao ensino de Geometria, o *software* GeoGebra se destaca como uma excelente ferramenta de ensino, pois promove uma aprendizagem significativa, nas quais os alunos são levados a experimentar situações em um processo real e dinâmico, conforme afirmam Silva, Souza e Gomes (2023, p. 1):

O GeoGebra é uma ferramenta digital que possui uma infinidade de recursos gráficos, fazendo com que os alunos explorem conceitos matemáticos de forma visual e intuitiva. Isso possibilita uma compreensão mais profunda dos conteúdos abordados, já que os alunos podem explorar e experimentar diferentes configurações, observando as mudanças que ocorrem em tempo real, de forma dinâmica.

O *software* GeoGebra ajuda na visualização das figuras geométricas e de conceitos mais abstratos, conforme afirma o participante P 01: “Então, eu acredito que o *software* GeoGebra faz você ganhar muito tempo, especialmente em processos que requerem uma certa abstração”. O participante P 04 complementa ao afirmar que:

P 04: “A gente consegue perceber isso quando os alunos conseguem assimilar as figuras quando são demonstradas no aplicativo. Eles geram os dados ali e dali sai uma figura geométrica, por exemplo. Então, eles conseguem assimilar um cálculo juntamente com a figura geométrica passada pelo aplicativo”.

Concordamos com Lopes (2011) que o uso do software GeoGebra possibilita você analisar, perceber e investigar todas as nuances que acontecem ao movimentar uma figura geométrica a partir da sua construção no software, algo que é impossível a percepção quando a figura é construída com régua e compasso.

Analisando outras respostas dos participantes a respeito do uso do software GeoGebra no ensino de Geometria, temos alguns trechos que respondem a esse questionamento, tais como:

P 01: Bom, no ensino de Geometria, eu acho que hoje ele tem se tornado bem fundamental.

P 02: Eles conseguiram calcular as áreas, conseguiram calcular os comprimentos. Então, é uma ferramenta que consegue auxiliar nesse ponto”.

P 04: O software é muito bom para trabalhar com os alunos dentro da sala de aula. Eu acredito que tem mais pontos positivos do que negativos.

P 05: Eu acho que para eles (alunos) é muito bom e para a gente vai nos auxiliar, porque ele vê na prática os cálculos, na prática ele consegue colocar os perímetros, ele consegue calcular, ele consegue fazer as coisas. Eu acho que é muito bom.

Ao analisar os trechos acima, percebe-se o quanto o software GeoGebra ele auxilia a prática docente, pois permite que os alunos realizem os cálculos de áreas e perímetros de figuras planas, além de volumes de sólidos geométricos apenas através de desenhos no aplicativo de forma simplificada, algo bem menos desafiador do que os alunos tivessem que calcular de forma manual, utilizando as fórmulas. O participante P 01 afirma que “[...] Hoje eu vejo ele (GeoGebra) como uma ferramenta indispensável”.

Outro ponto positivo do software GeoGebra é a facilidade na construção de plantas baixas, pois é um material bastante utilizado na disciplina de Desenho Técnico e Topografia do Curso técnico em Agropecuária, onde os alunos de forma manual utilizam régua e compassos para a construção de um desenho em escala, e através do software isso se torna mais prático, pois o aplicativo permite você fazer o desenho e, além disso, proporciona os cálculos de áreas e perímetros. O participante P 02 corrobora dizendo que como aspecto positivo “[...] a gente vê que

os alunos conseguiram dominar essa ferramenta, conseguiram produzir o que foi solicitado em relação ao produto final, que era uma planta baixa”.

Um dos pontos negativos da sua utilização é a falta de computadores na instituição que proporcione todos os alunos essa experiência, conforme afirma o participante P 02:

P 02: “A única coisa que eu vejo, às vezes, é a disponibilidade de maquinário, de computador, das ferramentas, do laboratório, para que os alunos possam estar utilizando com maior frequência. Porque é uma coisa que você não vai aprender em um ou dois momentos. Você tem que aprender a praticar, exercitar, e aí você acaba dominando”.

Sendo assim, esta categoria permitiu percebermos que as tecnologias digitais têm grande poder como transmissores de conhecimento e que proporcionam um ensino mais dinâmico. Além disso, analisamos a importância do *software* GeoGebra no currículo integrado explorando suas possibilidades no ensino da Geometria e percebemos as suas potencialidades para auxiliar o professor no ensino de Geometria trazendo um dinamismo para as aulas, promovendo um ensino mais significativo, atendendo assim o primeiro objetivo específico da pesquisa.

#### *4.2.2 A aprendizagem baseada em projetos como proposta para um ensino mais dinâmico e significativo*

A segunda categoria analítica se refere ao uso de metodologias ativas no ensino integrado e analisa a importância da atuação interdisciplinar na implementação da Aprendizagem baseada em projetos e sua influência na construção de um ensino mais dinâmico e significativo.

Objetivando compreender esse processo e a efetividade de suas ações, algumas perguntas que compunham a entrevista realizada ao final da pesquisa com os professores foram direcionadas a esse tema e abordaram os seguintes questionamentos: “Como você avalia o uso da metodologia ativa de Aprendizagem Baseada em Projetos?”; “Quais são os principais benefícios que você observa ao aplicar a Aprendizagem Baseada em Projetos em sala de aula?”; “Como você descreve a sua experiência ao aplicar a Aprendizagem Baseada em projetos de forma interdisciplinar em sala de aula?”.

Os três questionamentos realizados serão abordados em sequência e de forma individualizada para melhor compreensão dos resultados, tomando por base

os recortes de trechos das respostas obtidas por meio da entrevista.

Quando indagados a respeito da aplicação da Aprendizagem baseada em Projetos e como essa prática poderia ser avaliada, percebe-se na fala dos entrevistados que se tratou de uma experiência positiva conforme os trechos transcritos abaixo:

P 01: “Essa metodologia vem para complementar o ensino tradicional, no sentido de você desenvolver habilidades que estão para além do raciocínio lógico, para além da leitura, da matemática, você vai, na verdade, trabalhar com aspectos mais transversais, que são fundamentais hoje nas carreiras”.

P02: “Essa experiência que nós tivemos, ela foi muito produtiva”.

P 03: “Acho que a metodologia ativa acaba sendo muito boa para o aluno [...] ele sai do marasmo”.

P 04: “A gente conseguiu perceber que é uma metodologia efetiva, que nós conseguimos trabalhar diversos conteúdos aplicando com essa metodologia, tanto da área técnica como da área básica”.

P 05: “Eu acho que é uma sacada muito boa [...] é muito motivador para eles (alunos) e para a gente também, porque a gente consegue incentivá-los a buscar soluções para resolver problemas”.

As respostas dos participantes demonstram que a totalidade do grupo de entrevistados obteve boas ponderações a respeito da utilização da ABP e fazem planos para continuidade do uso da ABP em sala de aula. O que é de fato positivo, uma vez que alguns dos entrevistados relataram que não conheciam ou tinham domínio dessa metodologia antes da realização da intervenção (oficinas de capacitação).

P 02: “Abraçamos a causa e essa experiência, de inclusive aprender mais, porque eu nunca tinha trabalhado com esse tipo de projeto, de aprendizagem baseada em projetos [...]”.

P 04: “Então, a gente ter essa formação, a gente vai ter uma noção de como trabalhar esse tipo de metodologia dentro da sala de aula com os nossos alunos... Eu acredito que, a partir desse projeto que nós começamos, nós podemos aplicar essa metodologia dá continuidade, aplicando essa metodologia em diversos conteúdos que nós abordaremos dentro da sala de aula”.

Os recortes obtidos auxiliam na compreensão dos dados observados no questionário realizado no início desta pesquisa, onde a minoria dos entrevistados (40%) afirmava ter feito ou fazer uso da Aprendizagem Baseada em Projetos. Os dados enfatizam a importância da realização das oficinas de capacitação para a posterior implementação da prática com os alunos.

A Aprendizagem Baseada em Projetos propõe que os docentes e alunos

possam se distanciar das tradicionais avaliações com lápis e papel e aproximar-se de atividades mais autênticas, uma vez que ela tem como objetivo além da abordagem de conteúdos didáticos, a utilização de habilidades, conhecimentos e pensamento de ordem superior que serão essenciais para resolução de problemas e produção de conhecimentos que sejam proveitosos. (*Buck Institute for Education*, 2008).

Na segunda pergunta referente ao tema, os professores deveriam responder se perceberam algum tipo de benefício na aplicação da Aprendizagem Baseada em Projetos em sala de aula. Abaixo seguem alguns recortes das principais e mais frequentes respostas obtidas.

P 01: “Então, desenvolvimento de habilidades, talvez não, não vou dizer não cognitivas, mas não tão objetivas. Então, trabalhar, especialmente a questão do trabalho em grupo, de repente da organização, da criatividade. Então, esses são aspectos que eles são potencializados com o uso dessa metodologia”.

P 02: “Em relação aos principais benefícios, a gente observa um maior engajamento da turma do que se a gente estivesse simplesmente aplicando um conteúdo, uma apresentação de PowerPoint, por exemplo, ou um vídeo. Então, foram eles que fizeram e, no final, muitos deles se sentem orgulhosos com o feito atingido. E nós percebemos, além dessa autonomia, o compromisso dos alunos”.

P 03: “A partir do momento que tem um trabalho desses, ainda mais sendo em grupo. Ele tem que mostrar, assim, realmente proatividade”.

P 04: “A gente consegue trabalhar utilizando essa metodologia diversos conteúdos, abrangendo tanto os conteúdos da educação básica como da educação técnica”.

P 05: “[...] eu vejo, uma das maiores vantagens é o aprendizado deles, porque eles se envolvem”.

Na descrição das falas é possível perceber diversos benefícios encontrados pelos docentes com a utilização da ABP, dentre os quais: a possibilidade de trabalhar conteúdos de forma interdisciplinar; maior autonomia, compromisso e envolvimento dos alunos com o tema; desenvolvimento de habilidades, organização, criatividade e trabalho em equipe.

Quando se fala de trabalho em grupo na ABP, é importante destacar e incentivar a participação de todos os membros de forma ativa, cooperativa, crítica e comprometida. Bender (2014) e o *Buck Institute for Education*, (2008) ressaltam a importância de preparar os alunos para um cenário mais semelhante ao que se encontra nas demandas do mercado de trabalho do século XXI, e para isso, ao

propor o uso da ABP, uma de suas recomendações é que haja um maior foco no trabalho cooperativo, do que nas tarefas individuais.

O comprometimento e a autonomia dos alunos no desenvolvimento do processo de criação dos projetos também foram destacados pelos professores. Segundo Paiva *et al.* (2016) as metodologias ativas de ensino-aprendizagem tem como uma de suas questões centrais o desenvolvimento da autonomia no processo de aprendizagem do aluno, proporcionando-lhe maior liberdade criativa e reflexiva.

Obtendo maior autonomia para o embasamento, planejamento e construção dos seus projetos, os alunos passam a buscar e ter maior um maior domínio sobre o tema abordado e conseqüentemente uma maior segurança para expor, defender e aprimorar suas ideias e propostas de solução, que corresponde ao *brainstorming*, uma das principais etapas da ABP, fator destacado pelo professor P 01:

P 01: Eles conseguiram aprender a gerenciar o tempo, eles conseguiram trabalhar pontos de vista, então, chegar numa solução que era uma média das diversas soluções. Então, o *brainstorming* foi efetivo, não só de trazer o consenso, mas expandir a concepção de cada uma.

Segundo Berh, Moro & Estabel (2008) o *brainstorming* ou “Chuva de ideias” é uma técnica que deve ser usada em grupo, e que por seus atributos desenvolve nos participantes um sentimento de comprometimento com a causa proposta, onde todas as ideias são relevantes e priorizadas. Ainda segundo as autoras supracitadas, trata-se de uma ferramenta que pode auxiliar no surgimento de ideias e/ou para evidenciar problemas.

O terceiro questionamento da entrevista que corresponde a ABP solicita que os participantes descrevam como foi a sua experiência na aplicação da metodologia proposta, em parceria com professores de distintas disciplinas. Abaixo são transcritos os principais achados nas respostas dos docentes:

P 01: “E eu acho que um fator que foi primordial, que foi o que trouxe sucesso maior, foi o fato de a gente ter vários orientadores porque cada orientador ali conseguiu atacar uma fraqueza que o outro não tinha. Então, você tinha uma disponibilidade muito grande para não deixar o aluno desamparado. E outro fator primordial é que você tinha profissionais que dominavam diferentes aspectos. Então, por mais que algo eu não tivesse completo domínio, eu conseguia buscar isso no meu colega. Então, eu acho que foi um fator decisivo para o sucesso do projeto”.

P 02: “essa interdisciplinaridade foi boa, porque os professores também abraçaram essa causa, esse projeto, essa experiência”.

P 04: “Foi uma experiência inovadora, desafiadora, mas muito interessante [...] como nós estávamos trabalhando conteúdos de diversas áreas

simultâneas, então, qualquer dificuldade que eles tinham (os alunos), eles procuravam um professor específico da área [...]”.

Ao avaliar a fala dos docentes percebe-se que a interdisciplinaridade na escola não é algo frequente e descrevem a ação interdisciplinar realizada através da ABP como uma “experiência” que lhes foi muito positiva, pois apesar dos professores serem de diferentes disciplinas os conhecimentos não foram divergentes, pelo contrário, foram complementares uns aos outros, e de fundamental importância para o sucesso do projeto, auxiliando os docentes no seu papel de orientador na e os alunos na busca pelo conhecimento.

A interdisciplinaridade enquanto um movimento de articulação no ensino-aprendizagem, constantemente se situa em um ambiente onde se pensa na superação da fragmentação dos saberes fazendo objeção ao ensino parcelado Thiesen (2008). O Ensino fragmentado acaba por vezes perdendo a potencialidade de alcançar o seu objetivo de proporcionar uma aprendizagem real e significativa.

Segundo Japiassu (2006), o interdisciplinar não apenas proporciona a união entre pesquisa e ensino, mas transforma as instituições escolares em locais onde se há a produção de um novo saber coletivo e crítico, deixando assim de ser um local de transmissão de conhecimentos previamente moldados. Por suas características, a interdisciplinaridade é um fator de extrema relevância na busca por uma formação omnilateral.

A avaliação desta segunda categoria analítica proporcionou a percepção da efetividade da metodologia Aprendizagem Baseada em Projetos e a grande importância da interdisciplinaridade neste contexto, possibilitando um ensino-aprendizagem mais dinâmico e significativo, trazendo resultados satisfatórios tanto para o professor no seu papel de orientador quando para o aluno no desenvolvimento de diversas habilidades e ações que contribuíram para a construção do seu saber.

Analisando as duas categorias iniciais, percebe-se que o uso do software GeoGebra aliado à aprendizagem baseada em projeto promove um ensino mais dinâmico e significativo aos alunos. Além disso, promove um maior engajamento dos alunos, possibilitando um trabalho interdisciplinar, promovendo um ensino mais amplo, onde eles percebem na prática o significado e a utilização dos conhecimentos trabalhados em sala de aula. Com isso, percebe-se que a hipótese “A utilização do GeoGebra como ferramenta no contexto da Aprendizagem Baseada

em Projetos facilita a compreensão e aplicação de conceitos matemáticos em situações práticas do curso técnico em agropecuária, promovendo uma aprendizagem mais contextualizada e eficaz”, é verdadeira.

#### *4.2.3 Formação continuada como um processo essencial para o aprimoramento do ensino*

Esta categoria de análise trata a respeito da relevância da formação continuada dos professores, o quanto a atualização de conhecimentos e o aumento de novas informações são benéficos para o processo de ensino-aprendizagem.

E para discorrer sobre esta categoria, foi realizado o seguinte questionamento aos participantes da pesquisa: “De que forma a formação contínua de professores contribui para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem e o desenvolvimento integral dos alunos?”.

Com o intuito de responder a essa indagação, foi recortado esse trecho da fala do participante P 02:

P 02: “E eu percebo que eu consegui trazer, nesses 4 anos afastados (doutorado), eu consegui trazer uma bagagem de conteúdo, de conhecimento, que além de trazer novos exemplos e novas práticas, você acaba dominando mais o conteúdo. E isso aí facilita bastante a questão do ensino e aprendizagem, justamente quando você tem algum contexto para você falar aquele conteúdo. [...] Isso acaba refletindo no aluno”.

O participante P 02 ressalta que a formação *stricto sensu* ao nível de doutorado foi essencial para a sua carreira profissional, pois obteve muito conhecimento de conteúdos e experiências que serão benéficas para o processo de ensino aprendizagem.

Com o avanço das tecnologias de informação e comunicação, a formação continuada dos professores nesta área se tornou ainda mais necessária, conforme os trechos abaixo:

P 04: “É sempre bom à gente estar se atualizando, porque a educação, o ensino vai se aperfeiçoando e a gente não pode ficar para trás. Então, é sempre importante a gente estar buscando, aprimorando nossos conhecimentos, utilizando novas tecnologias que, hoje em dia, estão inseridas no nosso cotidiano, não tem como fugir”.

P 03: “Até eu mesmo tenho que aprender um pouco mais sobre o GeoGebra. Até porque eu estou na disciplina de desenho técnico e topografia, e eu sinto falta de, realmente, às vezes, muita dessas tecnologias aplicar na minha disciplina. Quando eu fiz a minha disciplina lá

na faculdade, faz já 20 anos, não tinha esses programas ainda lá. Era tudo manual, e eu sinto a necessidade de formação [...]”.

P 01: “Então, eu acho que essa formação continuada, ela tem que perpassar por um aspecto mais, talvez tecnológico, ou aplicado, para que você consiga significar, senão se torna uma coisa muito abstrata, muito subjetiva. Eu acho que ela é fundamental, mas ela não é bem trabalhada na maioria das instituições, assim, na minha visão”.

Os participantes abordam que a formação com o uso das tecnologias digitais é importante para a efetivação da aprendizagem dos alunos. Concordamos com Coll e Monereo (2010, p. 118) que a formação através das tecnologias digitais é fundamental, pois “o que o professorado deve aprender a dominar e a valorizar não é só um novo instrumento, ou um novo sistema de representação do conhecimento, mas uma nova cultura de aprendizagem”. A aprendizagem por meio das tecnologias digitais proporciona novas formas de ensinar, aprender e estudar, e o professor precisa estar preparado para este novo desafio.

Atualmente temos no nosso cenário diversas metodologias de ensino que comprovadamente trazem resultados satisfatórios para o processo de ensino-aprendizagem. Com isso, justifica-se a necessidade de formação continuada que abranja essas abordagens de ensino, pois muitas vezes os professores não utilizam no ambiente escolar por falta de conhecimento e desconfiança. O participante P 02 afirma que “No início, a gente ficou com uma, acho que a palavra mais correta poderia ser, certa desconfiança sobre a metodologia, se realmente iria dar certo, se não ia”. Ele continua dizendo que as metodologias de ensino proporcionam novas “[...] formas de abordar (conteúdo), formas de elaborar perguntas melhores e conseguir avaliar o aluno”. O participante P 04 corrobora dizendo que “Então, é sempre bom à gente estar em busca de novas ferramentas (metodologias) que possam nos auxiliar dentro da sala de aula”.

Concordamos com Richit e Colling (2019, p. 414 - 415) que a formação de professores deve abranger todos os aspectos inerentes ao processo de ensino-aprendizagem, desenvolvimento de conteúdos, dos aparatos tecnológicos e também do uso de metodologias ativas, conforme afirmação abaixo:

A formação de professores precisa promover o desenvolvimento do conhecimento do conteúdo, relativo aos conceitos e propriedades teóricas formais específicas da área de formação; o conhecimento pedagógico, que se referem às metodologias, estratégias e práticas de ensino e aprendizagem; e o conhecimento tecnológico, que compreende os recursos

empregados na mediação pedagógica para compreensão dos conteúdos específicos.

A tendência é que com as formações continuadas seja potencializada uma nova cultura formadora nos docentes, dispostos a enfrentar o novo e apto para proporcionarem um ensino mais dinâmico e significativo para os alunos.

Além de todos os benefícios citados anteriormente a respeito da formação de professores, concordamos com Imbernón (2010) que a formação continuada proporciona espaço para diálogo, processo de autoavaliação e reflexão da nossa prática, trocas de experiência possibilitando a atualização do saber e uma melhor comunicação entre os professores. O participante P 05 aborda sobre as trocas de experiências para o processo de ensino-aprendizagem:

P 05: “É importante porque, na formação, cada um traz uma contribuição. O professor de matemática traz a contribuição dele, o professor de português, de história. Quando se junta tudo, auxilia muito a gente, porque, às vezes, a gente está muito bitolada naquilo que a gente sempre fez. E, quando a gente vê que alguém conseguiu algo e ele teve êxito, a gente vai conversar no particular para saber o que foi que houve que a gente não está conseguindo. Cada experiência. Às vezes, você é velho na profissão e aí, por ser velho na profissão, você tem seus vícios também. E aí, o outro, quando chega, ele mostra que o caminho é bem mais curto do que aquilo que você faz. E aí, facilita o processo como um todo”.

Através da afirmação do participante P 05, percebemos o quanto é relevante às instituições de ensino promover momentos de diálogos, trocas de experiências, compartilhamento de saberes, pois os professores buscam algo em comum que é o aprendizado e o desenvolvimento das habilidades nos alunos.

Concordamos com Imbernón (2010) que nos momentos formativos as opiniões dos professores sejam levadas em consideração, que eles participem de todo planejamento e avaliação dos resultados.

Observando os dados quantitativos desta pesquisa, observamos que, quando os participantes foram perguntados se participam frequentemente de cursos de capacitação, 60% (3) concordam que participam. A participação em cursos de capacitação é fundamental para o bom desenvolvimento e desempenho dos professores. Com isso, a formação continuada é importante, pois os conhecimentos são evolutivos e progressivos, conforme afirma Tardif (2002, p. 49):

Tanto em suas bases teóricas quanto em suas consequências práticas, os conhecimentos profissionais são evolutivos e progressivos e necessitam, por conseguinte, de uma formação contínua e continuada. Os profissionais devem, assim, autoformar-se e reciclar-se através de diferentes meios, após

seus estudos universitários iniciais. Desse ponto de vista, a formação profissional ocupa, em princípio, uma boa parte da carreira e os conhecimentos profissionais partilham com os conhecimentos científicos e técnicos a propriedade de serem revisáveis, criticáveis e passíveis de aperfeiçoamento.

A formação docente deve ser um processo contínuo, pois o conhecimento evolui, novas tecnologias são criadas e precisamos estar aptos para dominá-las e utilizá-las no processo educativo. Além disso, precisamos nos atualizar cada vez mais para formar cidadãos mais críticos, autônomos, com uma visão de mundo mais ampliada, capazes de modificar e influenciar no meio em que vivem.

Além disso, é importantíssimo a instituição promover formações para os seus professores, pois analisando os dados quantitativos, 40% (2) responderam que a instituição não oferece cursos regulares de capacitação/atualização docente. É muito importante que as instituições de ensino promovam cursos de capacitação continuada aos professores, tendo em vista que muitos docentes foram formados em cursos de bacharelado, não tiveram a formação pedagógica como os licenciados, e para a utilização das novas tendências de ensino, como as metodologias ativas, as capacitações são essenciais.

Concluimos que a partir desta categoria de análise, foi analisada a importância da formação continuada dos professores, possibilitando maior conhecimento, domínio e conseqüentemente segurança para incrementar as novas metodologias de ensino e tecnologias no ensino aprendizagem, atendendo assim o terceiro objetivo da pesquisa.

## 5 PRODUTO EDUCACIONAL

Os cursos de Mestrados Profissionais são direcionados para a qualificação do servidor, que articula ensino com a prática profissional, no qual uma de suas obrigatoriamente é o desenvolvimento de um Produto Educacional (PE) que seja aplicado por profissionais da educação em espaços formais e não formais de ensino no formato artesanal ou em protótipo (Brasil, 2019). O produto educacional é definido como “o resultado de um processo criativo gerado a partir de uma atividade de pesquisa, com vistas a responder a uma pergunta ou a um problema, ou, ainda, a uma necessidade concreta associada ao campo de prática profissional” (Brasil, 2019, p. 16).

Esta pesquisa tem como problema de pesquisa: Como o uso da Aprendizagem Baseada em Projetos aliada ao *software* GeoGebra pode auxiliar o professor do Curso Técnico em Agropecuária na abordagem de conteúdos de Geometria? Qual o impacto no ensino-aprendizagem dos alunos e os aspectos positivos e negativos encontrados com a utilização dessas ferramentas?

Com vistas a responder a esse problema de pesquisa, foi criado um Guia Didático que destaca as instruções para a construção e aplicação de uma Sequência Didática por meio de Metodologias Ativas no ensino de Geometria. O PE configura-se como uma excelente ferramenta de ensino-aprendizagem, pois favorece a prática pedagógica e é benéfico para toda comunidade escolar.

Os produtos educacionais são classificados, conforme documento de Área da CAPES, em 12 (doze) categorias, a saber: 1) mídias educacionais; 2) protótipos educacionais e materiais para atividades experimentais; 3) propostas de ensino; 4) material textual; 5) materiais interativos; 6) atividades de extensão; 7) desenvolvimento de aplicativos; 8) organização de eventos; 9) Programa de rádio e TV; 10) relatórios de pesquisa; 11) Patentes; 12) serviços técnicos (BRASIL, 2013).

Dessa forma, o produto educacional desenvolvido no âmbito desta pesquisa está relacionado à categoria 4: um material textual, no formato de um guia didático. Este PE, especialmente, direcionado aos docentes dos Cursos Técnicos de Agropecuária na Forma Integrada, sobretudo aqueles que ministram as disciplinas de Desenho/Topografia e Construções Rurais, pois essas abordam os conteúdos de Geometria Plana e Espacial.

O PE está dividido em cinco partes principais, que são elas: A primeira parte aborda sobre apresentação, a segunda parte trata sobre as Arquiteturas Pedagógicas bem como a sua importância no processo de ensino-aprendizagem, a terceira parte mostrará sobre a sequência didática, a quarta parte tratará da aplicação da sequência didática e suas fases de implementação e a última discorre sobre as considerações finais.

Este PE foi aplicado pelos participantes da pesquisa com a turma do 1º ano do Curso Técnico em Agropecuária na Forma Integrada no período de 04 de novembro de 2024 a 16 de dezembro de 2024, com o tema de suinocultura e foi elaborada a seguinte questão norteadora pelos alunos: Como a construção de uma suinocultura pode beneficiar o processo de ensino-aprendizagem dos alunos do Curso Técnico em Agropecuária?

Considerando a necessidade de validação do PE, foi enviado um convite a dez avaliadores. Após o aceite, cada um dos avaliadores recebeu via e-mail uma cópia do PE e o link para responder ao questionário virtual por meio da ferramenta Google Forms. No entanto, obtivemos respostas somente de oito avaliadores. Vale destacar que quatro dos avaliadores participaram da pesquisa e aplicaram o PE com os alunos do 1º ano do Curso Técnico em Agropecuária, enquanto os demais são avaliadores convidados que atuam na área de agrárias, e esse convite se justifica pelo fato de se obter um feedback de quem não participou das oficinas realizadas durante a pesquisa.

Para preservar as suas identidades, foram denominados AV 01 (Avaliador) a AV 08. No quadro 7, temos a formação e o tempo de atuação no IFAM dos avaliadores do PE.

**Quadro 7:** Formação dos avaliadores do PE

<b>Código de identificação</b>	<b>Formação</b>	<b>Tempo de atuação no IFAM</b>
AV 01	Mestre em Engenharia Mecânica.	2 anos
AV 02	Mestre em Ciências Agrárias	17 anos
AV 03	Mestre em Ciência e Tecnologia para Recursos Amazônicos	15 anos
AV 04	Especialista em Fertilidade, manejo de solos e nutrição de Plantas.	2 anos
AV 05	Mestra em Biologia de Água Doce e Pesca Interior.	11 anos
AV 06	Doutor em Agronomia	4 anos

AV 07	Especialista em Matemática e Física	1 ano
AV 08	Doutor em Agronomia Tropical.	9 anos

**Fonte:** Elaborado pelo pesquisador de acordo com o questionário (2025)

Para a validação do PE foi aplicado um questionário com questões fechadas e abertas no modelo de escala likert conforme (apêndice 4) que verificou a percepção dos avaliadores sobre os aspectos, o alcance dos objetivos, a avaliação do design, o impacto na aprendizagem, a clareza e a aplicabilidade da sequência didática, o uso e sobre a aprovação ou reprovação do Produto educacional.

Na primeira parte da avaliação, foi questionado a respeito dos aspectos do PE, se a apresentação é clara e organizada, se a estrutura pedagógica está bem definida e fundamentada, se a sequência didática está bem estruturada, coerente e se é viável no contexto escolar. Foi solicitado que cada avaliador atribuisse um dos conceitos abaixo: Discordo totalmente, Discordo parcialmente, Não concordo nem discordo, Concordo parcialmente e Concordo totalmente. Ao tempo que foram solicitadas sugestões de melhorias para possíveis alterações e tais avaliações podem ser observadas no Quadro 8 abaixo.

**Quadro 8:** Avaliação dos itens do Produto Educacional

ITEM	CRITÉRIO				
	<i>Concordo totalmente</i>	<i>Concordo parcialmente</i>	<i>Não concordo nem discordo</i>	<i>Discordo parcialmente</i>	<i>Discordo totalmente</i>
A apresentação do Produto Educacional é clara e organizada.	8 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
A estrutura pedagógica do Produto Educacional está bem definida e fundamentada.	7 (87,5%)	1 (12,5%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
A sequência didática proposta está bem estruturada e coerente.	6 (75%)	1 (12,5%)	1 (12,5%)	0 (0%)	0 (0%)
A aplicação da sequência didática é viável no contexto escolar.	6 (75%)	2 (25%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)

**Fonte:** Elaborado pelo pesquisador de acordo com o questionário (2025)

Analisando as respostas dos avaliadores, percebemos que todos os 8 (100%) concordaram totalmente que a apresentação do PE está clara e organizada. Esse dado é importantíssimo, pois mostra que os avaliadores conseguiram compreender

do que se tratava o PE e que todos os passos estavam ordenados de maneira lógica, facilitando o entendimento do que seria visto no decorrer da leitura.

No segundo item da avaliação, 7 (87,5%) concordaram totalmente que a estrutura pedagógica do PE está bem definida e fundamentada, e 1 (12,5%) concordou parcialmente. Esse resultado destaca que o PE está bem detalhado, todos os tópicos estão organizados e fundamentados, favorecendo o entendimento do leitor.

Quando perguntados a respeito de que a sequência didática proposta está bem estruturada e coerente, 6 (75%) concordaram totalmente, 1 (12,5%) concordou parcialmente e 1 (12,5%) não concordou e nem discordou. Essa avaliação mostra que a maioria dos avaliadores compreendeu de forma clara todos os passos a serem seguidos da sequência didática e que são coerentes com o assunto abordado. O avaliador AV 01 fez uma contribuição interessante, pois relatou “que a sequência didática proposta inicialmente estava conceitualmente bem estruturada, mas a execução estava muito vaga”. Com isso, foi possível fazer alguns ajustes no PE tornando a execução bem sucedida.

A respeito do último item, 6 (75%) concordaram totalmente que a aplicação da sequência didática é viável no contexto escolar e 2 (25%) concordaram parcialmente. Percebe-se que a sequência didática tem todos os requisitos necessários para a utilização no contexto escolar e destaca-se como um material inovador capaz de beneficiar o ensino-aprendizagem no contexto escolar, pois são utilizadas tanto as metodologias ativas como também recursos tecnológicos. A avaliadora AV 05 faz uma ponderação pertinente.

AV 05: Achei a sequência lógica e objetiva. É possível de ser replicada em várias situações diferentes. Minha única questão relacionada à viabilidade é devido aos horários de aulas dos diferentes professores, pois seria interessante que todos estivessem disponíveis nos diferentes encontros para que cada um possa dar o seu ponto de vista com relação ao assunto abordado no encontro.

É muito importante que todos os participantes estejam presentes nos encontros para auxiliar os alunos e fazerem as suas contribuições, por isso, os encontros foram organizados de forma criteriosa, de acordo com o horário dos professores, e foi possível organizar que todos os participantes da pesquisa acompanham-se todos os encontros, colaborando com todos os grupos da melhor maneira possível.

O avaliador AV 06 comenta que “Acredito que a aplicação da sequência didática ser viável no contexto escolar depende muito da turma a ser trabalhada. Se for uma turma difícil de trabalhar, talvez muitas etapas da sequência não seriam finalizadas no tempo estipulado.” O objetivo da sequência didática é direcionar o caminho que o professor pode seguir durante as aulas, mas de acordo com o planejamento do docente ele pode fazer alterações, o foco principal é que após a aplicação da sequência didática tenha proporcionado conhecimento para os alunos e todos os envolvidos no projeto.

Na segunda parte da avaliação, foi questionado se o design do Produto Educacional é adequado e facilita sua utilização, se o PE alcança os objetivos propostos, se o PE tem ferramentas para proporcionar um impacto positivo na aprendizagem dos alunos, se os procedimentos a serem utilizados nos sete encontros estão claros, se você usaria este PE na sua disciplina e se você recomendaria este PE, além disso, foi solicitado que todos justificassem a sua resposta. Tais respostas podem ser observadas no Quadro 9 abaixo:

**Quadro 9:** Avaliação Geral do PE

ITEM	CRITÉRIO				
	<i>Concordo totalmente</i>	<i>Concordo parcialmente</i>	<i>Não concordo nem discordo</i>	<i>Discordo parcialmente</i>	<i>Discordo totalmente</i>
O design do Produto Educacional é adequado e facilita sua utilização?	6 (75%)	2 (25%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Este Produto Educacional alcança os objetivos propostos?	8 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
O Produto Educacional tem ferramentas para proporcionar um impacto positivo na aprendizagem dos alunos?	8 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Os procedimentos a serem desenvolvidos pelo professor estão claros nos sete encontros?	5 (62,5%)	3 (37,5%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Você usaria este Produto Educacional na sua disciplina?	8 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Você recomendaria este Produto Educacional para outros docentes?	8 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)

**Fonte:** Elaborado pelo pesquisador de acordo com o questionário (2025)

Ao observar as respostas do quadro acima, percebe-se que 6 (75%) concordaram totalmente que o design do Produto Educacional é adequado e facilita sua utilização e 2 (25%) concordaram parcialmente. Isso mostra que o design do material é funcional e prático. A avaliadora AV 06 comentou que “Pode ser uma questão pessoal, mas o fundo escuro dificulta a leitura”. Através desse relato, foi possível mudar o fundo escuro do PE para uma cor mais clara para facilitar a leitura.

Ainda sobre o design, o avaliador AV 08 comentou: “[...] uma sugestão é adicionar exemplos (visuais: imagens) para facilitar mais ainda entendimento do professor que irá conduzir em sala de aula”. Porém, como o intuito do PE é a apresentação dos passos da sequência didática, o foco foi na descrição detalhada de cada etapa, acredita-se que o exemplo visual não ajudaria muito na aplicação deste PE.

Todos os avaliadores 8 (100%) concordaram totalmente que o Produto Educacional alcança os objetivos propostos e que tem ferramentas para proporcionar um impacto positivo na aprendizagem dos alunos. A avaliadora AV 04 corrobora a respeito do impacto do PE na aprendizagem dos alunos ao afirmar que:

AV 04: “A metodologia ativa empregada promove maior engajamento dos alunos, incentivando a autonomia e a colaboração. Além disso, a utilização do GeoGebra torna o ensino da geometria mais acessível e aplicável à realidade do curso técnico em agropecuária”.

Isso mostra o quanto este PE tem potencial para ser uma ferramenta que proporcionará um ensino mais dinâmico e um maior engajamento dos alunos, incentivando a autonomia e a colaboração.

No que se refere aos procedimentos a serem desenvolvidos pelo professor, estão claros nos sete encontros, 5 (62,5%) concordaram totalmente e 3 (37,5%) concordaram parcialmente. Percebe-se pela avaliação que os procedimentos são compreensíveis e estão bem organizados de modo que seja utilizado em sala de aula. A avaliadora AV 06 ressalta “apenas a questão da organização dos horários dos diferentes professores pode ser difícil para que todos possam estar presentes nos diferentes encontros”. É importante que de fato haja uma organização nos horários para não haver conflito de horário dos professores. O avaliador AV 03 destaca que “Nem todos os tópicos de aulas terão todo esse tempo para serem discutidos. [...] principalmente por conta da pequena carga horária, não nos dará oportunidades para aplicar todos os passos em 7 encontros”. De fato, algumas

disciplinas têm uma pequena carga horária, neste caso o docente tem total liberdade para adequar os passos de acordo com a realidade da sua disciplina.

Quanto aos tópicos, se você usaria este Produto Educacional na sua disciplina e se recomendaria este Produto Educacional para outros docentes, todos 8 (100%) concordaram totalmente. A avaliadora AV 05 destaca sobre o uso deste PE:

AV 05: Hoje em dia é muito difícil encontrar material que nos guie para a realização de atividades que saiam do óbvio que é quadro branco, Datashow e livros. Essa sequência nos dá ideias de como direcionar as aulas para que elas sejam realmente efetivas na questão da aprendizagem dos alunos, pois eles entenderiam desde o início os objetivos propostos e onde devem chegar ao final do trabalho.

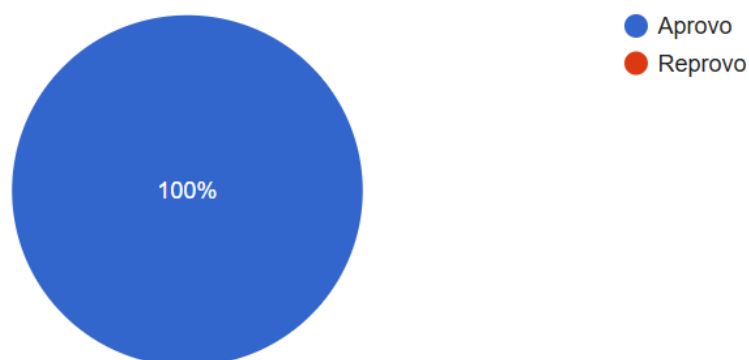
Através das avaliações, nota-se que a sequência didática pode ser efetiva na aprendizagem dos alunos, pois os alunos seriam os construtores dos seus conhecimentos, enquanto os professores auxiliam nas dificuldades que os discentes tivessem no percurso.

A terceira parte da avaliação refere-se ao parecer final, foi questionado se os avaliadores recomendam a aprovação ou reprovação deste Produto Educacional e tais avaliações podem ser observadas no gráfico 5 abaixo.

**Gráfico 5:** Avaliação final do Produto Educacional

### 9.1 Você recomenda a aprovação ou reprovação deste Produto Educacional?

8 respostas



Fonte: Elaborado pelo pesquisador de acordo com o questionário, 2025

O parecer final dos avaliadores a respeito da avaliação do Produto Educacional pode ser observado no quadro 10 abaixo.

**Quadro 10:** Parecer final dos avaliadores

<b>Avaliador</b>	<b>Parecer e sugestões</b>
AV 01	Aprovo. Uma aplicação bem sucedida de uma metodologia tão fundamental no contexto escolar contemporâneo.
AV 02	Aprovo. O projeto merece visibilidade, e conseqüentemente ser divulgado como produto educacional.
AV 03	Aprovo. O produto é prático e versátil. Poderá ser aplicado independentemente da disciplina a ser ministrada.
AV 04	Aprovo. O Produto Educacional apresenta uma proposta bem fundamentada, alinhada às demandas do ensino técnico. Além disso, utiliza metodologias ativas, promovendo aprendizado significativo e interdisciplinar. A seqüência didática é clara e aplicável, tornando-o um material relevante para docentes e alunos.
AV 05	Aprovo. Esse é um produto rico em informações muito relevantes para os professores. É um tema atual e necessário para os professores que querem modelos de como diversificar as suas aulas. Ele está bem embasado e oferece a base para que outras atividades semelhantes possam ser realizadas. Parabéns pelo trabalho.
AV 06	Aprovo, pois foi algo inovador pra mim como docente e também paras os meus alunos na minha disciplina.
AV 07	Aprovo. Geralmente nós Professores temos diversas dificuldades em trabalhar com a interdisciplinaridade na sala de aula. Ao aplicar esse produto percebemos o entusiasmo dos alunos, a dedicação, o comprometimento e também suas dúvidas, e com esse produto, com professores atuando nas diversas áreas, foi nítido, gratificante e efetivo trabalharmos dessa maneira, tanto para os alunos como para nós professores, pois caso os alunos sentissem alguma dificuldade tinha um professor para esclarecer suas dúvidas. Recomendo e também esse Produto Educacional pode ser aplicado não somente no curso de Agropecuária, mas também nos demais cursos do Instituto Federal de Itacoatiara e em qualquer nível ou ambiente escolar. É uma proposta que sem dúvidas fez um diferencial no ensino e aprendizagem dos alunos.
AV 08	Aprovo. Uma ótima oportunidade de aprendizagem nas instituições

**Fonte:** Elaborado pelo pesquisador de acordo com o questionário (2025)

Ao observar todas as respostas do quadro acima, percebe-se que o PE tem potencial para ser um material que proporcione um ensino significativo no ambiente escolar. Além disso, todas as sugestões foram avaliadas e, nas mais pertinentes, foram realizados os ajustes no PE. Vale destacar que o PE foi avaliado tanto pelos participantes da pesquisa quanto por avaliadores externos, o que mostra que, mesmo quem não aplicou o PE, conseguiu compreender todos os passos da seqüência didática e avaliou que são aplicáveis e claros, com grande possibilidade de gerar resultados satisfatórios.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A docência certamente é uma área de atuação que traz consigo diversos desafios. Muito além de aprender para ensinar, é necessário aprender a ensinar. E ensinar nem sempre é uma tarefa fácil, pois, para que o objetivo do aprendizado seja alcançado, é necessário que se faça um planejamento que leve em consideração tanto o coletivo quanto o individual. O ensino mecanizado, com a finalidade decorativa, já não supre as demandas exigidas no mundo moderno, em constante avanço científico e tecnológico. O aluno precisa sair da escola não apenas com conhecimentos de base, mas também com habilidades crítico-reflexivas, de resolutividade, visão ampliada do contexto em que vive e compreensão do seu papel social.

Através desta pesquisa, foi possível constatar a grande importância de se ter capacitações frequentes para os professores. Por meio das oficinas pedagógicas realizadas no decorrer do estudo, nas quais foram abordadas as fases da Aprendizagem Baseada em Projetos como proposta de um ensino mais dinâmico e interativo, e aliado ao uso de TICs, como o software GeoGebra, que permitiu uma melhor visualização e resolução dos cálculos das figuras geométricas, os docentes puderam aprender uma nova forma de se trabalhar a geometria, por meio de projetos e de forma interdisciplinar.

Como consequência da aplicação destas novas abordagens de ensino, foi possível amenizar de forma significativa as dificuldades que os alunos do 1º ano do Curso Técnico em Nível Médio em Agropecuária do IFAM/CITA tinham em relação a Geometria, fator que se intensificava devido a uma divergência na matriz curricular do curso, na qual os conteúdos relacionados à Geometria são abordados no 1º ano nas disciplinas técnicas, porém a abordagem deste tema através da disciplina de matemática só é trabalhada a partir do 2º ano do ensino médio.

A partir dessa formação de professores, foi elaborado um guia didático para proporcionar aos docentes conhecimentos essenciais para a construção e aplicação de uma sequência didática. O objetivo desta sequência foi integrar os conceitos de Geometria de maneira interdisciplinar, utilizando a metodologia ativa da ABP e o *software* GeoGebra, permitindo que os alunos percebessem a aplicabilidade dos conhecimentos teóricos em contextos reais e no cotidiano.

Esse guia didático possibilitou a utilização do *software* GeoGebra, que permitiu explorar os conceitos de Geometria de forma interativa e visual, promovendo uma experiência pedagógica mais engajante para os estudantes e ampliando o repertório metodológico dos docentes. Através da ABP, os discentes foram instigados a trabalhar de forma ativa e cooperativa, sendo levados a compreender os problemas propostos em um contexto amplo e sob várias óticas, formular hipóteses e propostas de solução, e realizar o planejamento de intervenções com base no cenário apresentado, chegando, por fim à proposta de resolução da questão.

O uso de metodologias ativas atrelado às tecnologias digitais é fundamental no processo de ensino-aprendizagem, pois possibilita uma nova experiência, onde os alunos são instigados a experimentar situações em um processo dinâmico. Além disso, desenvolve um estudante com uma visão mais ampliada de mundo, favorecendo não apenas na obtenção de conhecimentos teóricos, mas também com um raciocínio crítico apurado, capacidade de resolução de problemas e habilidade para tomar decisões com agilidade.

É possível observar que o uso de tecnologias digitais de informação e comunicação tem ocupado um importante papel na sociedade atual. Com a grande gama de produtos ofertados e a facilidade de acesso, essas tecnologias podem ser usadas como ferramentas de ensino dentro e fora das salas de aulas. No entanto, para que isso ocorra de forma eficaz, é indispensável que os docentes estejam preparados para manipulá-las da melhor maneira possível. Para que se apropriem desses conhecimentos e habilidades, faz-se necessário realizar atualizações periódicas referentes ao tema.

Neste trabalho, destaca-se a efetividade da metodologia ABP e a grande importância da interdisciplinaridade neste contexto, possibilitando um ensino-aprendizagem mais significativo e trazendo resultados satisfatórios tanto para o professor, no seu papel de orientador, quando para o aluno, no desenvolvimento de diversas habilidades e ações que contribuiram para a construção do seu saber.

Além disso, é importante ressaltar a utilização do *software* GeoGebra como um excelente recurso pedagógico, capaz de proporcionar uma aprendizagem instigante, concreta e investigativa, sendo uma ferramenta eficaz para visualização dos termos mais abstratos da Matemática.

A avaliação da proposta foi tida como positiva, pois a metodologia adotada proporcionou aos estudantes o desenvolvimento de diversas habilidades, como organização, criatividade, trabalho em grupo, compromisso, autonomia, proatividade e trabalho de forma interdisciplinar.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR, Antônia Aniellen Raianne Moisés et al. Novas tecnologias e mediação pedagógica. In: ALMEIDA, Elzenir Pereira de Oliveira; Sousa, Milena Nunes Alves; BEZERRA, André Luiz Dantas (Orgs.). **Preparação Pedagógica: concepções para a prática educativa no Ensino Superior**. Campina Grande: Licuri, 2023, p. 33-50. ISBN: 978-65-999183-1-5. Doi: 10.58203/Licuri.83152.
- AIRES, Joanez Aparecida. Integração curricular e interdisciplinaridade: sinônimos?. **Educação & Realidade**, v. 36, n. 1, 2011.
- ALMEIDA, M. **Projeto: uma nova cultura de aprendizagem**. São Paulo: PUC, 1999.
- AMARAL, João Alberto Arantes do. Using project-based learning to teach project-based learning: lessons learned. **Pro-Posições**, v. 32, p. e20180135EN, 2021.
- ARAGÓN, Rosane. Interação e mediação no contexto das arquiteturas pedagógicas para a aprendizagem em rede. **Revista de Educação Pública**, [S. l.], v. 25, n. 59/1, p. 261–275, 2016. DOI: 10.29286/rep.v25i59/1.3674. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/educacaopublica/article/view/3674>. Acesso em: 10 set. 2024.
- ARAÚJO, Adilson Cesar; SILVA, Cláudio Nei Nascimento da. Ensino médio integrado: uma formação humana, para uma sociedade mais humana. **Ensino Médio Integrado no Brasil: fundamentos, práticas e desafios**. Brasília: IFB, 2017.
- BARBOSA, Eduardo Fernandes; MOURA, Dácio Guimarães. Metodologias ativas de aprendizagem na Educação profissional e tecnológica. **Tec. Senac**, Rio de Janeiro, v. 39, n. 2, p. 48-67, maio/ago. 2013.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.
- BARROS, Matheus Cesar Vieira et al. Aprendizagem baseada em projetos para o ensino-aprendizagem de Saúde Coletiva na Medicina: relato de experiência. **Interface - Comunicação, Saúde, Educação**, v. 25, p. e200167, 2021.
- BALDIN, Yuriko Yamamoto. Da Matemática Experimental à ferramenta didática: o papel do GeoGebra na formação de professores da educação básica. **Revista do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo**, v. 12, n. 2, p. 194-220, 2023.
- BEHR, Ariel; MORO, Eliane Lourdes da Silva; ESTABEL, Lizandra Brasil. "Gestão da biblioteca escolar: metodologias, enfoques e aplicação de ferramentas de gestão e serviços de biblioteca." *Ciência da Informação* 37 (2008): 32-42.

BENDER, William N. Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI/ William N. Bender ; tradução: Fernando de Siqueira Rodrigues revisão técnica: Mana da Graça Souza Horn. Porto Alegre : Penso, 2014. 159 p.

BISSOLOTTI, Mariane de Lima; TITON, Flaviane Predebon. Diagnóstico sobre as dificuldades de aprendizagem da geometria no ensino médio e os potenciais elementos facilitadores. **CONTRAPONTO: Discussões científicas e pedagógicas em Ciências, Matemática e Educação**, v. 3, n. 4, p. 5-22, 2022.

BORBA, Marcelo de Carvalho. Coletivos seres-humanos-com-mídias e a produção de Matemática. I Simpósio Brasileiro de Psicologia da Educação Matemática. **Anais**. Curitiba, 2001.

BORBA, Marcelo de Carvalho; SILVA, Ricardo Scucuglia Rodrigues da; GADANIDIS, George. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento**. Autêntica Editora, 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Artigo n. 39. Da educação profissional. In: BRASIL. Decreto-lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 23 dez. 1996b.

BRASIL. Artigo n. 40. Da educação profissional. In: BRASIL. Decreto-lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 23 dez. 1996c.

BRASIL, CAPES. **Documento de Área–Ensino**. Brasília, 2019a.

BREMGARTNER, Vitor; FERNANDES, Priscila; SOUSA, Jeanne; SOUZA, José Carlos. Aprendizagem baseada em projetos aplicada a cursos de formação inicial e continuada em Cultura Maker. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 17, n. 3, p. 1943–1957, 2022. DOI: 10.21723/riaee.v17i3.16409. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/16409>. Acesso em: 13 set. 2024.

BREMGARTNER, Vitor; NETTO, José Francisco; DE MENEZES, Crediné. Explorando arquiteturas pedagógicas recomendadas por meio de agentes e ontologia de modelo do aluno em ambientes virtuais de aprendizagem. In: **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)**. 2015. p. 1157.

Buck Institute for Education. Aprendizagem baseada em projetos [recurso eletrônico]: guia para professores do ensino fundamental e médio / Buck Institute for Education ; tradução Daniel Bueno. – 2. ed. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre : Artmed, 2008.

CAPES (2019). Documento de Área. Área 46. Ensino. Brasília: Autor.

<https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/ENSINO.pdf>

CARLOMAGNO, Márcio Carlomagno; ROCHA, Leonardo Caetano da. Como criar categorias e classificar categorias para fazer análise de conteúdo: uma questão metodológica. *Revista Eletrônica de Ciência Política*, v. 7, n. 1, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/recp.v7i1.45771>.

CARNEIRO, Moacir Alves. **O nó do ensino médio**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

CARVALHO, Marie Jane; NEVADO, Rosane Aragon de; MENEZES, Crediné Silva de. Arquiteturas pedagógicas para educação à distância: concepções e suporte telemático. In: **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)**. 2005. p. 351-360.

CASTRO, Alberto; MENEZES, Crediné (2011). Aprendizagem Colaborativa com Suporte Computacional. In: Pimentel, Mariano; Fuks, Hugo (Orgs.). **Sistemas Colaborativos**. Rio de Janeiro: Campus. ISBN: 978-85-352-4669-8.

CHAGAS, Maria De Fatima De Lima Das; DEMOLY, Karla Rosane Do Amaral; MENDES NETO, Francisco Milton. Atenção a si e modos de conceber as tecnologias digitais na formação de professores. **Educação em Revista**, v. 31, n. 1, p. 277-301, jan. 2015.

CIAVATTA, Maria. A formação integrada a escola e o trabalho como lugares de memória e de identidade. **Revista Trabalho Necessário**, v. 3, n. 3, 2005.

COOL, César; MONEREO, Carles. **Psicologia da educação virtual: aprender e ensinar com as tecnologias da informação e da comunicação**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

COSTA, Pedro Reginaldo Bruno da; SOUSA, Jafaron Batista de. CONHECIMENTOS DE FÍSICA E COMPREENSÃO DA NATUREZA. In: **Metodologias de Apoio: áreas de ciências da natureza, Matemática e suas tecnologias**. – Fortaleza: SEDUC, 2008. (Coleção Escola Aprendizente - Volume 3).

CRESTANI, Carlos Eduardo; MACHADO, Márcio Bender. Aprendizagem baseada em projetos na educação profissional e tecnológica como proposta ao ensino remoto forçado. **Revista Brasileira de Educação**, v. 28, p. e280048, 2023.

CRESWELL, John W. Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto [recurso eletrônico] / John W. Creswell, J. David Creswell ; tradução: Sandra Maria Mallmann da Rosa ; revisão técnica: Dirceu da Silva. – 5. ed. – Porto Alegre : Penso, 2021.

DELLA FONTE, Sandra Soares. A formação humana em debate. **Educação & Sociedade**, v. 35, n. 127, p. 379–395, abr. 2014.

DULLIUS, Maria Madalena. TECNOLOGIAS NO ENSINO: POR QUE E COMO?. **Caderno Pedagógico**, [S. l.], v. 9, n. 1, 2012. Disponível em: <https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/1176>. Acesso

em: 23 jan. 2025.

FANTI, Ermínia Lourdes Campello. Utilizando o software Geogebra no ensino de certos conteúdos matemáticos. **Bienal da Sociedade Brasileira de Matemática. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa**, v. 5, p. 1-16, 2010.

FARIA, Rejane Waiandt Schuwartz de Carvalho; ROMANELLO, Laís Aparecida; DOMINGUES, Nilton Silveira. Fases das tecnologias digitais na exploração Matemática em sala de aula: das calculadoras gráficas aos celulares inteligentes. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Belém, v. 14, n. 30, p. 105-122, out. 2018.

FELCHER, Carla Denize Ott; BIERHALZ, Crisna Daniela Krause; DIAS, Lisete Funari. CONSTRUINDO MAQUETES - UMA ESTRATÉGIA DIDÁTICA INTERDISCIPLINAR NO EIXO GEOMETRIAS: ESPAÇO E FORMA. **EaD em Foco**, [S. l.], v. 5, n. 2, 2015.

FERREIRA, Emilia Barra; SOARES, Adriana Benevides; LIMA, Josefino Cabral. O resgate das demonstrações: uma contribuição da Informática à formação do professor de Matemática. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 12, n. 2, p. 381–389, dez. 2008.

FETTERMANN, Joyce; TAMARIZ, Annabell Del Real. Ensino remoto e ressignificação de práticas e papéis na educação. **Texto Livre**, v. 14, n. 1, p. e24941, 2021.

FIGUEIREDO, Tiago Dziekaniak; RODRIGUES, Sheyla Costa. Professores e suas tecnologias: uma cultura docente em ação. **Educação em Revista**, v. 36, p. e179031, 2020.

FRANCO, Maria Laura Puglisi Barbosa. Análise de conteúdo. 3. ed. Brasília: Líber Livro, 2008.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Editora Paz e terra, 1996.

FRIGOTTO, Gaudêncio; CIAVATTA, Maria; RAMOS, Marise (orgs.). **Ensino Médio Integrado: concepções e contradições**. São Paulo: Cortes, 2005. 175 p.

FRIGOTTO, Gaudêncio. **Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. Relação com o ensino médio integrado e o projeto societário de desenvolvimento**. Rio de Janeiro: UERJ, LPP, p. 83-112, 2018.

GALIZIA, Fernando Stanzione et al. Tensões entre educação tradicional e uso de TDIC no ensino remoto emergencial durante a pandemia. **Actualidades Investigativas en Educación**, v. 22, n. 2, p. 34-65, 2022.

GATTI, Bernadete Angelina. A formação continuada de professores: a questão psicossocial. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo: Fundação Carlos Chagas, n. 119, p. 191-204, 2003.

GEOGEBRA. **Plataforma GeoGebra–Aplicativos Matemáticos**. 2023. Disponível em: <<https://www.geogebra.org>>. Acesso em: 22 nov. 2023.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2016.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GRAMSCI, Antonio. **Cadernos do cárcere**. Os Intelectuais. O princípio educativo. Jornalismo. 3. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2004. v. 2.

IMBERNÓN, Francisco. **Formação continuada de professores**. Artmed Editora, 2010.

JAPIASSU, Hilton. **Interdisciplinaridade e Patologia do Saber**. Rio de Janeiro: Imago Editora, 1976.

Japiassu Hilton. "O espírito interdisciplinar." *Cadernos Ebape*. BR 4 (2006): 01-09.

KRAFTA, Lina; FREITAS, Henrique; MARTENS, Cristina Dai Prá; ANDRES, Rafael. O Método da Pesquisa Ação: um estudo em uma empresa de coleta e análise de dados. **Quati&quali revista**, [s. l.], 2008. Disponível em: <[https://posgraduacao.faccat.br/moodle/pluginfile.php/1725/mod\\_resource/content/0/09peshuisa\\_acao\\_2009\\_1.pdf](https://posgraduacao.faccat.br/moodle/pluginfile.php/1725/mod_resource/content/0/09peshuisa_acao_2009_1.pdf)> .Acesso em: 08 jun.2023.

KUENZER, Acácia Zeneida; GRABOWSKI, Gabriel. Educação Profissional: desafios para a construção de um projeto para os que vivem do trabalho. **Perspectiva**, Florianópolis, v. 24, n. 1, p. 297-318, jan/jun. 2006.

LOPES, Maria Maroni. Contribuições do software GeoGebra no ensino e aprendizagem de trigonometria. In: **XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática**. 2011. p. 1-12.

LÜCK, Heloísa. **Pedagogia interdisciplinar: fundamentos teórico-metodológicos**. Petrópolis: Vozes, 1994.

MACEDO, Kelly Dandara da Silva et al. Active learning methodologies: possible paths to innovation in health teaching. **Escola Anna Nery**, v. 22, n. 3, p. e20170435, 2018.

MACHADO, Giovanni Bohm. et al. O uso das tecnologias como ferramenta para a formação continuada e autoformação docente. **Revista Brasileira de Educação**, v. 26, p. e260048, 2021.

MASSON, Terezinha Jocelen et al. Metodologia de ensino: aprendizagem baseada em projetos (PBL). In: **Anais do XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE)**, Belém, PA, Brasil. sn, 2012.

MENEZES et al. Arquiteturas Pedagógicas para a Aprendizagem em Rede no Contexto do Seminário Integrador. **RENOTE**, Porto Alegre, v. 11, n. 2, 2013. DOI: 10.22456/1679-1916.43645. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/43645>. Acesso em: 10 set. 2024.

MICHELS, Ana Beatriz; JACAÚNA, Ricardo Daniell Prestes; MENEZES, Crediné Silva de. Uso da arquitetura pedagógica Projeto de Aprendizagem como suporte à prática docente em aulas síncronas. *In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA (WIE)*, 27. , 2021, On-line. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. p. 53-63. DOI: <https://doi.org/10.5753/wie.2021.218239>.

MINAYO, Maria Cecília de Souza; DESLANDES, Suely Ferreira; GOMES, Romeu. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 25. ed. rev. atual. Petrópolis: Vozes, 2007. 108p.

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

MOURA, Dante Henrique. Ensino médio integrado: subsunção aos interesses do capital ou travessia para a formação humana integral?. **Educação e Pesquisa**, v. 39, n. 3, p. 705–720, jul. 2013.

MÜLLER, Thaísa Jacinto; LIEBAN, Diego Eduardo. Construção de utilitários com o software GeoGebra: uma proposta de divulgação da Geometria dinâmica entre professores e alunos. **Revista Do Instituto GeoGebra Internacional De São Paulo**, v. 1, n. 1, p. 37–50, 2012.

NEVADO, Rosane Aragón de; MENEZES, Crediné; JÚNIOR, Ramon Rosa Mais Vieira. Debate de teses—uma arquitetura pedagógica. *In: Anais do XXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)*, Aracaju, SE, Brasil, 2011.

OLIVEIRA, Beatriz Almeida de; ZANETTE, Elisa Netto. RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS: O LIVRO DIGITAL NA PLATAFORMA GEOGEBRA. **Anais Seminário de Integração e Socialização de Pesquisas e Práxis Pedagógica em Matemática**, v. 1, 2020.

OLIVEIRA, Maria Fatima; NEGREIROS, João Garrot Marques; NEVES, Ana Cristina. Condicionantes da aprendizagem da Matemática: uma revisão sistêmica da literatura. **Educação e Pesquisa**, v. 41, n. 4, p. 1023–1037, out. 2015.

OLIVEIRA, Raisia Feitosa de; SALAZAR, Deuzilene Marques. Geometria no ensino fundamental: uma sequência didática para a vida. *In: XI Congresso Nacional de Educação - EDUCERE*, 2013, Curitiba, Paraná. **Anais do XI Congresso Nacional de Educação**. Curitiba, PR: PUC-PR, 2013.

OLIVEIRA, Sebastião Luís de; SIQUEIRA, Adriano Francisco; ROMÃO, Estaner Claro. Aprendizagem Baseada em Projetos no Ensino Médio: estudo comparativo entre métodos de ensino. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 34, n. 67, p. 764–785, maio. 2020.

PAIVA, Marlla Rúbya Ferreira, et al. "Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: revisão integrativa." **SANARE-Revista de Políticas Públicas** 15.2 (2016).

PALUDO, Conceição. **Educação popular em busca de alternativas**. Porto Alegre: Editorial Tomo, 2001.

PEREIRA, Thales de Lélis Martins. **O uso do software GeoGebra em uma escola pública: interações entre alunos e professor em atividades e tarefas de Geometria para o ensino fundamental e médio**. 2012. 121 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática). Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2012.

PERIN, Eloni Dos Santos; FREITAS, Maria Do Carmo Duarte; COELHO, Taiane Ritta. Modelo de competência docente digital: revisão bibliométrica e de literatura. **Educação em Revista**, v. 39, p. e35344, 2023.

PINTO, Robert Allyson Cavalcante; SOUZA, Rodrigo Nomanor Pereira Mariano de. GeoGebra como andaime: uma experiência na resolução de problemas de Geometria. **REMAT: Revista Eletrônica da Matemática**, Bento Gonçalves, RS, v. 7, n. 1, p. e2002, 2021. DOI: [10.35819/remat2021v7i1id4266](https://doi.org/10.35819/remat2021v7i1id4266). Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/REMAT/article/view/4266>. Acesso em: 15 nov. 2024.

PROENÇA *et al.* Dificuldades de Alunos na Resolução de Problemas: análise a partir de propostas de ensino em dissertações. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 36, n. 72, p. 262–285, jan 2022.

**PROJETO POLITICO PEDAGÓGICO**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Itacoatiara, 2019. Disponível em: <<http://www2.ifam.edu.br/pro-reitorias/ensino/proen/guia-de-cursos/ppc>>. Acesso em 10 Mar. 2024.

QUEIROZ-NETO, José Pinheiro. Quebrando paradigmas para melhorar a aprendizagem na educação profissional tecnológica do Instituto Federal do Amazonas. In: MÄLLINEN, Sisko.; PROKKI, Carita. **Brazil Meets Finland – Experiencias em Metodologias Centradas no Estudante Baseadas em Práticas Finlandesas**. Tampere: Writers and Tampere University of Applied Sciences, 2017.p. 53-69.

RAMOS, Marise. Concepção do ensino médio integrado. **Texto apresentado em seminário promovido pela Secretaria de Educação do Estado do Pará nos dias**, v. 8, p. 1-26, 2008.

Ramos, Marise. "Concepções e práticas pedagógicas nas escolas técnicas do Sistema Único de Saúde: fundamentos e contradições." **Trabalho, Educação e Saúde** 7 (2009): 153-173.

RICHIT, Adriana; COLLING, Juliane. Conhecimentos Pedagógico, Tecnológico e do Conteúdo na Formação Inicial do Professor de Matemática & Pedagógica, Technological and Content Knowledge in the Prospective Teacher Education in

Mathematics. **Educação Matemática Pesquisa Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, São Paulo, v. 21, n. 2, 2019. DOI: 10.23925/10.23925/1983-3156.2018v21i2p394-421.

RICOY, Maria Caren; COUTO, Maria João. V.S. As TIC no Ensino Secundário na Matemática em Portugal: a perspectiva dos professores. **Revista Latinoamericana de Investigación em Matemática Educativa- Relime**, v. 14, p. 95 – 119, 2011.

ROGENSKI, Maria Lucia Cordeiro; PEDROSO, Sandra Mara Dias. **O Ensino da Geometria na Educação Básica: realidade e possibilidades**. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/44-4.pdf>>. Acesso em 8 Ago. 2023.

SANT'ANA, Claudinei De Camargo; AMARAL, Rubia Barcelos; BORBA, Marcelo De Carvalho. O uso de softwares na prática profissional do professor de Matemática. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 18, n. 3, p. 527–542, 2012.

SANTOS, Fernanda Pereira. **Ensino Médio Integrado ao Técnico: Uma análise da disciplina Matemática**. 2012. Dissertação (mestrado profissional em educação matemática) – Universidade Federal de Ouro Preto, Minas Gerais, 2012.

SANTOS, Lúgia Pereira dos; PEQUENO, Robson. Novas tecnologias e pessoas com deficiências: a informática na construção da sociedade inclusiva. **SOUSA, P, R.; MOITA, FMCS, CARVALHO, ABG (Orgs.) Tecnologias digitais na educação. Campina Grande: EDUEPB**, 2011.

SANTOS, Silvano Messias dos; ALMEIDA, Inês Maria Marques Zanforlin Pires de. Medo de Matemática e Trauma na Relação com o Aprender: uma leitura psicanalítica. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 36, n. 74, p. 1273–1292, set. 2022.

SANTOS, Veronica Gomes Dos; ALMEIDA, Sandra Estefânia De; ZANOTELLO, Marcelo. A sala de aula como um ambiente equipado tecnologicamente: reflexões sobre formação docente, ensino e aprendizagem nas séries iniciais da educação básica. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 99, n. 252, p. 331–349, maio 2018.

SAVIANI, Dermeval. Trabalho e educação: fundamentos ontológicos e históricos. **Revista brasileira de educação**, v. 12, n. 34, p. 152-165, 2007.

SCAGLIONI, Leticia Morales; CAMILLO, Cíntia Morales. Infográficos e Livros Digitais como Recursos no Contexto Escolar. **Revista Ead & Tecnologias Digitais na Educação**, Dourados, v.4, n.5, p. 91-98, 2017. Disponível em: [encurtador.com.br/dyFH0](http://encurtador.com.br/dyFH0). Acesso em: 30 Out. 2023.

SCHERER, Suely; BRITO, Glaucia Da Silva. Integração de tecnologias digitais ao currículo: diálogos sobre desafios e dificuldades. **Educar em Revista**, v. 36, p. e76252, 2020.

SERAFIM, Maria Lúcia; SOUSA, Robson Pequeno de. Multimídia na educação: o vídeo digital integrado ao contexto escolar. **Tecnologias digitais na educação**. Campina Grande: EDUEPB, p. 19-50, 2011.

SETÚBAL, Oslí Adriel de Melo; MALDANER, Jair José. Resquícios da pedagogia tradicional na prática docente: Um relato de experiências a partir do Pibid IFTO-Campus Palmas. In: **V CONNEPI Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação**. 2010.

SILVA, Andressa Henning; FOSSÁ, Maria Ivete Trevisan. Análise de conteúdo: exemplo de aplicação da técnica para análise de dados qualitativos. **Qualit@s Revista Eletrônica**, Campina Grande, v. 17, n. 1, 2015.  
<http://revista.uepb.edu.br/index.php/qualitas/article/download/2113/1403>. Acesso em: 20 jan 2025.

SILVA, Camila Lopes da; SANTOS, David Moises Barretos da. Desenvolvimento profissional docente e educação básica na pandemia de covid-19. **Educação em Revista**, v. 39, p. e38326, 2023.

SILVA, Francisco Gomes da. Fundação de Itacoatiara (1º volume da Trilogia Itacoatiara 330 Anos) – 2ª edição revisada e ampliada. Manaus: Governo do Estado do Amazonas – Secretaria de Estado de Cultura, 2017.

SILVA, Iasmim Ferreira da; FELÍCIO, Cinthia Maria; TEODORO, Paulo Vitor. RACIONALIDADE TÉCNICO-CIENTÍFICO: IMPLICAÇÕES DE PRÁTICAS DOCENTES MEDIADAS PELAS TECNOLOGIAS DIGITAIS. **REVISTA FOCO**, [S. l.], v. 15, n. 2, p. e351, 2022.

SILVA, Jaíne da; SANTOS, Maria Auxiliadora Antunes dos. EDUCAÇÃO Matemática: DO COTIDIANO À SALA DE AULA. **Educação: Saberes e Prática**, v. 8, n. 1, 2019.

SILVA, Juarez Bento da; BILESSIMO, Simone Meister Sommer; MACHADO, Leticia Rocha. Integração de tecnologia na educação: proposta de modelo para capacitação docente inspirada no TPACK. **Educação em Revista**, v. 37, p. e232757, 2021.

SILVA, Lucas Aurélio Bandeira et al. O uso do software geogebra no ensino de geometria plana no ensino fundamental: uma revisão sistemática. **Anais IX CONEDU**. Campina Grande: Realize Editora, 2023. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/97976>>. Acesso em: 12 fev. 2025

SILVA, Márcio Nascimento da; ZAMPERETTI, Maristani Polidori. Professorandos-com-GeoGebra: experiências na formação de professores de Matemática. **Revista Prática Docente**, v. 6, n. 2, p. e028-e028, 2021.  
<http://doi.org/10.23926/RPD.2021.v6.n2.e028.id1058>

SILVA, Rose Márcia da. AVANÇOS E DESAFIOS NA IMPLANTAÇÃO DO ENSINO MÉDIO INTEGRADO. **e-Mosaicos**, v. 9, n. 21, p. 34-49, 2020.

SOUSA, Jailton Rodrigues de; MACIEL, Emanoela Moreira. PLANEJAMENTO DE PRÁTICAS PEDAGÓGICAS INTEGRADORAS PARA A EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA. **Educação em Revista**, v. 39, p. e36869, 2023.

SOUZA, Aywkslânia Nogueira de; TEIXEIRA, Verônica Rejane Lima. A Importância da Matemática no Desenvolvimento da Criança na Educação Infantil. **ID on line. Revista de psicologia**, v. 15, n. 57, p. 816-827, 2021.

STRECK, Danilo R. A Educação Latino-Americana e seus Labirintos: Sobre Resistências, Insurgências e Utopias. **Educação em Revista**, v. 39, p. e26731, 2023.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

THIESEN, Juarez da Silva. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. *Revista Brasileira de Educação*, v. 13, n. 39, p. 545-554, set 2008.

TRIPP, David. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e pesquisa**, v. 31, p. 443-466, 2005.

VALENTE, José Armando. "Formação de professores: diferentes abordagens pedagógicas." **O computador na sociedade do conhecimento 99** (1999).

VASQUEZ, Alícia Gonçalves; BACURY, Gerson Ribeiro. Formação continuada e suas contribuições para as práticas Matemáticas no âmbito da Educação no Campo. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 28, p. e22052, 2022.

VIEIRA, Elaine; VOLQUIND, Lea. *Oficinas de ensino: O quê? Por quê? Como?* 4. ed. Porto Alegre: Edipucrs, 2002.

ZATTI, Vicente. EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA: ESPAÇO-TEMPO DE FORMAÇÃO HUMANA?. **Educação & Sociedade**, v. 44, p. e270599, 2023.

ZORZIN, Juliana Pereira; SILVA, Guilherme Henrique Gomes Da. Contribuições de uma prática formativa envolvendo o software GeoGebra para professores e professoras que ensinam Matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 28, p. e22026, 2022.

## APÊNDICES

### APÊNDICE 1: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Prezado (a) Senhor (a),

Você está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa intitulada **“O uso do software GeoGebra no ensino da Geometria: Perspectivas para formação de professores do Curso Técnico em Agropecuária”**, sob a responsabilidade do pesquisador **Jandson Carlos de Lima Martins**, discente do Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT), do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM Campus Manaus Centro – CMC, sob a orientação do **Prof. Dr. Vitor Bremgartner da Frota**.

A pesquisa propõe investigar como a formação de professores por meio do software GeoGebra pode contribuir para melhoria do processo de ensino-aprendizagem de Geometria em Cursos Técnicos em Agropecuária. Os objetivos específicos incluem capacitar os docentes para a utilização do GeoGebra no currículo integrado explorando suas possibilidades no ensino da Geometria. Além disso, busca abordar de forma interdisciplinar o ensino de cálculos geométricos nas disciplinas do curso técnico em agropecuária e propor a elaboração de um material didático que auxilie na compreensão da aprendizagem em Geometria no curso técnico em agropecuária.

A pesquisa contribui para o entendimento da interdisciplinaridade entre as disciplinas do Curso Técnico em Agropecuária e a Matemática envolvendo o ensino de Geometria. Oferecendo informações que possam auxiliar no planejamento das aulas dos docentes e beneficiando a prática profissional. A motivação é aprimorar o sistema educacional, proporcionando uma formação integral alinhada aos desafios contemporâneos, preparando os estudantes não apenas tecnicamente, mas também como cidadãos ativos.

A pesquisa adota uma abordagem qualitativa, envolvendo entrevistas e questionários semiestruturadas com professores, além da realização de oficinas no laboratório de informática para treinamento/aprimoramento do uso do *software* GeoGebra.

Rubrica: \_\_\_\_\_ Rubrica: \_\_\_\_\_

Pesquisador

Participante

A escolha desses métodos visa aprofundar a compreensão das práticas pedagógicas proporcionando uma análise contextualizada.

O estudo resulta na elaboração de um "E-book" que será inserido na plataforma GeoGebra com atividades interdisciplinares envolvendo o ensino de Geometria e as disciplinas de Desenho Técnico/Topografia e Construções Rurais que fazem parte do Curso Técnico em Agropecuária. Esse e-book é fundamentado nos eixos conceitual, pedagógico e comunicacional, oferecendo diretrizes claras e práticas para docentes, promovendo a integração curricular de maneira eficaz e contribuindo para auxiliar no planejamento das aulas dos docentes.

É importante ressaltar que este estudo foi desenhado com cautela para evitar quaisquer riscos para você. Conforme estabelecido na Resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS) Nº 466, de 12/12/2012, foram tomadas diversas medidas para mitigar possíveis desconfortos ou riscos. A seguir, detalhamos as precauções adotadas em relação a cada potencial risco:

- Invasão de privacidade: Para garantir a privacidade dos participantes, todas as informações coletadas serão tratadas de forma confidencial e utilizadas exclusivamente para os propósitos da pesquisa, sem divulgação de dados pessoais ou sensíveis sem consentimento expresso. Protocolos rigorosos de anonimato e confidencialidade serão adotados para prevenir a invasão de privacidade, incluindo a codificação das informações pessoais dos participantes. Uma sala específica será reservada para a coleta de dados.

- Responder a questões sensíveis: Às questões sensíveis serão abordadas de forma ética e sensível, garantindo que os participantes se sintam confortáveis e seguros ao responder. Nenhuma pergunta será formulada de maneira invasiva ou constrangedora, e os participantes têm total liberdade para não responder a qualquer pergunta que os deixe desconfortáveis. Além disso, estaremos atentos aos sinais verbais e não verbais que possam indicar estados emocionais inesperados. Se necessário, interromperemos a entrevista para preservar o bem-estar emocional do participante, fornecendo apoio e encaminhamento ao serviço psicossocial, sem que essas intervenções acarretem em nenhum custo para o participante.

Rubrica: \_\_\_\_\_ Rubrica: \_\_\_\_\_

Pesquisador

Participante

- Revitimização e perda de autocontrole e integridade: Os participantes serão encorajados a compartilhar apenas o que se sentirem confortáveis, e nenhum participante será pressionado a revelar pensamentos ou sentimentos que possam causar desconforto emocional.

- Discriminação e estigmatização: Todos os dados serão tratados com imparcialidade e objetividade, sem qualquer forma de viés. Os resultados serão apresentados de forma agregada, sem identificação individual dos participantes, garantindo assim a confidencialidade e protegendo a integridade e privacidade de cada um. Comprometemo-nos a respeitar integralmente os valores culturais, sociais, morais, religiosos e éticos dos participantes.

- Tomar o tempo do participante: Será respeitado o tempo dos participantes durante a pesquisa, e nenhum participante será obrigado a permanecer por mais tempo do que desejar. Os questionários e entrevistas serão conduzidos de forma eficiente, minimizando qualquer interferência no tempo dos participantes. As perguntas serão claras e objetivas, permitindo uma contribuição significativa dos participantes sem sobrecarregá-los.

- Riscos relacionados à divulgação de imagem: Nenhuma filmagem ou registro fotográfico será realizado durante a pesquisa, a menos que expressamente autorizado pelos participantes. Caso haja necessidade de utilização de imagens, será solicitada permissão prévia e garantida a total privacidade dos participantes.

Todas as providências e cautelas serão tomadas para mitigar quaisquer riscos potenciais, assegurando que a pesquisa seja conduzida de maneira ética e responsável.

Todos os custos incorridos pelos participantes e seus acompanhantes serão reembolsados integralmente, conforme previsto na Resolução CNS N° 466 de 2012. Ademais, em situações de danos resultantes da pesquisa, os participantes receberão assistência abrangente e imediata, de forma gratuita, pelo tempo necessário, em conformidade com os termos estabelecidos na mesma resolução. Além disso, os participantes têm o direito à indenização por quaisquer danos decorrentes do estudo, como estipulado na Lei 10.406/2002 do Código Civil.

Rubrica: \_\_\_\_\_ Rubrica: \_\_\_\_\_

Pesquisador

Participante

O pesquisador será responsável pela transcrição dos áudios desses encontros. Todo o material coletado será exclusivamente utilizado para esta pesquisa e será armazenado de maneira segura sob a supervisão do pesquisador. Os resultados serão divulgados sem a identificação dos participantes, garantindo o anonimato conforme os princípios éticos de pesquisa envolvendo seres humanos. A disseminação dos resultados ocorrerá por meio da dissertação e da publicação de artigos científicos em revistas especializadas, além de participações em encontros científicos, seminários, simpósios e congressos.

É conveniente esclarecer que aos participantes do estudo será disponibilizado, a todo o momento, o acesso às informações sobre a pesquisa e seus possíveis desdobramentos. Lembrando que a participação do (a) Senhor (a) é voluntária e, caso haja concordância em cooperar para o desfecho desta obra, estará colaborando com um estudo que, após o levantamento e análise das informações, proporcionará dados indicativos para o desenvolvimento de um produto educacional voltado para auxiliar o trabalho dos professores do curso Técnico em Agropecuária. Em consequência disso, a pesquisa gerará benefícios que irão contribuir tanto para a otimização de seu trabalho quanto para o aprendizado dos estudantes. Para que o alcance destes resultados seja possível, a sua participação colaborando com esta pesquisa é de grande significância, posto que é por meio dela que será possível analisar os resultados coletados e com isso compartilhar com a comunidade científica tanto a dissertação como também o produto educacional na sua versão final.

Destacamos a disponibilidade para esclarecimentos sobre a pesquisa em qualquer momento e em todos os seus aspectos, por meio dos contatos indicados na seção de informações do pesquisador. Informamos que o participante tem total liberdade para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento, visto que sua colaboração é voluntária e a recusa não acarretará penalidades ou prejuízos. Asseguramos ao(a) senhor(a) o acesso irrestrito a todas as informações provenientes de sua participação neste estudo, durante ou após a pesquisa.

Rubrica: \_\_\_\_\_ Rubrica: \_\_\_\_\_

Pesquisador

Participante

Caso necessário, é possível solicitar esclarecimentos adicionais ao pesquisador por meio dos contatos fornecidos neste documento. Sua identidade não será revelada em nenhuma publicação resultante deste estudo. Os resultados da pesquisa serão analisados e divulgados, mantendo-se em total sigilo e privacidade a identidade e os dados pessoais em todas as etapas do estudo.

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa ou necessidade de esclarecimentos adicionais, você pode entrar em contato com o pesquisador responsável, Jandson Carlos de Lima Martins, por meio do telefone (97) 98402-8516, e-mail [jandson.martins@ifam.edu.br](mailto:jandson.martins@ifam.edu.br), ou no endereço Rua Antônio Sêrudo Martins, nº 1368, Iraci, Itacoatiara-Amazonas. Alternativamente, você também pode contatar o orientador Prof. Dr. Vitor Bremgartner da Frota, pelo telefone (92) 98116-2315, e-mail [vitorbref@ifam.edu.br](mailto:vitorbref@ifam.edu.br). Em relação a questões éticas, o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH/IFAM) está disponível no endereço Rua Ferreira Pena, 1109, Prédio da Reitoria, 2º andar, Centro, Manaus-AM, telefone (92) 3306-0060, e-mail [cepsh.ppgi@ifam.edu.br](mailto:cepsh.ppgi@ifam.edu.br).

O Comitê mencionado é a autoridade encarregada de avaliar os aspectos éticos dos projetos de pesquisa, considerando os riscos e direitos dos participantes. Assim, se está clara a finalidade desta pesquisa e se concorda em participar, peço que assine este documento, no qual você ficará com uma via e o pesquisador com outra. A primeira via será entregue ao participante, contendo as assinaturas do pesquisador responsável e do participante de pesquisa, além de rubricada em todas as páginas por ambos, para referência e guarda pessoal. A segunda via será retida pelo pesquisador responsável para armazenamento confidencial, por meio de e-mail, garantindo a segurança e confidencialidade dos dados.

Assinatura do Pesquisador responsável:

---

Jandson Carlos de Lima Martins

RG: 2518427-0

Assinatura do participante da pesquisa:

---

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

## APÊNDICE 2: QUESTIONÁRIO

### BLOCO 1: Identificação do Entrevistado

1. **Gênero:** ( ) Masculino ( ) Feminino ( ) Prefiro não responder
  2. **Idade:** \_\_\_\_\_
  3. **Área de formação:** \_\_\_\_\_
  4. **Tempo de atuação no IFAM/Campus Itacoatiara:**
    - ( ) Menos de 1 ano
    - ( ) De 1 a 3 anos
    - ( ) De 4 a 7 anos
    - ( ) Mais de 7 anos
  5. **Titulação:**
    - ( ) Graduação
    - ( ) Especialização
    - ( ) Mestrado
    - ( ) Doutorado
  6. **Disciplinas que ministra atualmente:**
- 

### BLOCO 2: Metodologias Ativas, Educação Continuada e Ensino da Geometria

Por favor, leia as questões abaixo e assinale a opção que melhor reflete sua realidade:

1. **Faz uso frequente de metodologias ativas em sala de aula.**
  - ( ) Concordo totalmente
  - ( ) Concordo parcialmente
  - ( ) Neutro
  - ( ) Discordo parcialmente
  - ( ) Discordo totalmente
2. **Conhece e já utilizou o software GeoGebra em sala de aula.**
  - ( ) Concordo totalmente
  - ( ) Concordo parcialmente
  - ( ) Neutro
  - ( ) Discordo parcialmente
  - ( ) Discordo totalmente

3. **Aplica a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) como estratégia pedagógica.**

- Concordo totalmente
- Concordo parcialmente
- Neutro
- Discordo parcialmente
- Discordo totalmente

4. **Tem conhecimento sobre Arquiteturas Pedagógicas (Debate de Teses).**

- Concordo totalmente
- Concordo parcialmente
- Neutro
- Discordo parcialmente
- Discordo totalmente

5. **Percebe que seus alunos ficam mais motivados com o uso de metodologias ativas.**

- Concordo totalmente
- Concordo parcialmente
- Neutro
- Discordo parcialmente
- Discordo totalmente

6. **A instituição oferece cursos regulares de capacitação/atualização docente.**

- Concordo totalmente
- Concordo parcialmente
- Neutro
- Discordo parcialmente
- Discordo totalmente

7. **Participa frequentemente de cursos de capacitação docente.**

- Concordo totalmente
- Concordo parcialmente
- Neutro
- Discordo parcialmente
- Discordo totalmente

8. **Tem domínio no ensino de conceitos de geometria.**
- Concordo totalmente
  - Concordo parcialmente
  - Neutro
  - Discordo parcialmente
  - Discordo totalmente
9. **Percebe que os alunos do curso técnico em agropecuária apresentam dificuldades com a geometria.**
- Concordo totalmente
  - Concordo parcialmente
  - Neutro
  - Discordo parcialmente
  - Discordo totalmente
10. **A instituição oferece diversidade de recursos tecnológicos para uso em sala de aula.**
- Concordo totalmente
  - Concordo parcialmente
  - Neutro
  - Discordo parcialmente
  - Discordo totalmente
11. **Os recursos tecnológicos disponíveis são de fácil acesso e em quantidade suficiente.**
- Concordo totalmente
  - Concordo parcialmente
  - Neutro
  - Discordo parcialmente
  - Discordo totalmente
12. **Considera a interdisciplinaridade essencial para o ensino da geometria.**
- Concordo totalmente
  - Concordo parcialmente
  - Neutro
  - Discordo parcialmente
  - Discordo totalmente

13. **Qual é o assunto relacionado à geometria que você considera mais difícil de abordar em sala de aula?**
  
14. **Em sua opinião, como as tecnologias digitais podem beneficiar o processo de ensino-aprendizagem?**
  
15. **O que você entende por “formação omnilateral”?**

### APÊNDICE 3 – ROTEIRO DE ENTREVISTA

#### EIXO: SIGNIFICADO DA EXPERIÊNCIA

Objetivos	O que quero saber?	Questões da entrevista
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar o impacto do <i>software</i> GeoGebra no ensino-aprendizagem das disciplinas que utilizam cálculos geométricos.</li> <li>• Investigar a efetividade da utilização do <i>software</i> GeoGebra na formação de professores.</li> <li>• Analisar os aspectos positivos e negativos da pesquisa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreensão dos aspectos que constituíram a experiência dos entrevistados com a pesquisa;</li> <li>• Compreensão acerca do que os entrevistados consideram relevante na abordagem realizada durante a pesquisa;</li> <li>• As perspectivas dos entrevistados quanto às oficinas.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Como você percebe o papel das tecnologias no processo de ensino-aprendizagem?</li> <li>2. Como você avalia o uso do <i>software</i> GeoGebra no ensino da Geometria? Quais são os aspectos positivos e negativos de sua utilização em sala de aula?</li> <li>3. Você considera importante o uso de atividades interdisciplinares? Por quê?</li> <li>4. De que forma a formação contínua de professores contribui para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem e o desenvolvimento integral dos alunos?</li> <li>5. Como você avalia o uso da metodologia ativa de aprendizagem baseada em projetos? Quais são os principais benefícios que você observa ao aplicar a ABP em sala de aula?</li> <li>6. Você pode descrever sua experiência ao aplicar a ABP de forma interdisciplinar em sala de aula?</li> </ol> <p>Há algo mais que gostaria de compartilhar sobre sua experiência com o GeoGebra, a Aprendizagem Baseada em Projetos, Formação de Professores e as atividades interdisciplinares?</p>

## APÊNDICE 4 – QUESTIONÁRIO DE VALIDAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

**Instruções:** Para cada item abaixo, assinale a opção que melhor representa sua opinião. Utilize a escala de 1 a 5, onde:

- 1 - Discordo totalmente
- 2 - Discordo parcialmente
- 3 - Não concordo nem discordo
- 4 - Concordo parcialmente
- 5 - Concordo totalmente

Além disso, caso deseje, utilize os espaços para justificativas e sugestões.

### 1. Avaliação dos Itens do Produto Educacional

#### 1.1 Como você avalia os seguintes aspectos do Produto Educacional?

Item	1 - Discordo totalmente	2 - Discordo parcialmente	3 - Não concordo nem discordo	4 - Concordo parcialmente	5 - Concordo totalmente
A apresentação do Produto Educacional é clara e organizada.					
A estrutura pedagógica do Produto Educacional está bem definida e fundamentada.					
A sequência didática proposta está bem estruturada e coerente.					
A aplicação da sequência didática é viável no contexto escolar.					

#### 1.2 Você tem alguma sugestão de melhoria quanto aos itens avaliados acima?

### 2. Avaliação do Design do Produto Educacional

#### 2.1 O design do Produto Educacional é adequado e facilita sua utilização?

- 1 - Discordo totalmente

- 2 - Discordo parcialmente
- 3 - Não concordo nem discordo
- 4 - Concordo parcialmente
- 5 - Concordo totalmente

**2.2 Justifique sua resposta:** \_\_\_\_\_

### **3. Alcance dos Objetivos**

#### **3.1 Este Produto Educacional alcança os objetivos propostos?**

- 1 - Discordo totalmente
- 2 - Discordo parcialmente
- 3 - Não concordo nem discordo
- 4 - Concordo parcialmente
- 5 - Concordo totalmente

**3.2 Justifique sua resposta:** \_\_\_\_\_

### **4. Impacto na Aprendizagem**

#### **4.1 O Produto Educacional tem ferramentas para proporcionar um impacto positivo na aprendizagem dos alunos?**

- 1 - Discordo totalmente
- 2 - Discordo parcialmente
- 3 - Não concordo nem discordo
- 4 - Concordo parcialmente
- 5 - Concordo totalmente

**4.2 Justifique sua resposta:** \_\_\_\_\_

### **5. Clareza na Aplicação da Sequência Didática**

#### **5.1 Os procedimentos a serem desenvolvidos pelo professor estão claros nos sete encontros?**

- 1 - Discordo totalmente
- 2 - Discordo parcialmente
- 3 - Não concordo nem discordo
- 4 - Concordo parcialmente
- 5 - Concordo totalmente

**5.2 Justifique sua resposta:** \_\_\_\_\_

## **6. Aplicabilidade da Sequência Didática**

### **6.1 Os encontros propostos na sequência didática são aplicáveis na prática docente?**

- 1 - Discordo totalmente
- 2 - Discordo parcialmente
- 3 - Não concordo nem discordo
- 4 - Concordo parcialmente
- 5 - Concordo totalmente

**6.2 Justifique sua resposta:** \_\_\_\_\_

## **7. Uso do Produto Educacional**

### **7.1 Você usaria este Produto Educacional na sua disciplina?**

- 1 - Discordo totalmente
- 2 - Discordo parcialmente
- 3 - Não concordo nem discordo
- 4 - Concordo parcialmente
- 5 - Concordo totalmente

**7.2 Justifique sua resposta:** \_\_\_\_\_

## **8. Recomendação do Produto Educacional**

### **8.1 Você recomendaria este Produto Educacional para outros docentes?**

- 1 - Discordo totalmente
- 2 - Discordo parcialmente
- 3 - Não concordo nem discordo
- 4 - Concordo parcialmente
- 5 - Concordo totalmente

**8.2 Justifique sua resposta:** \_\_\_\_\_

## **9. Parecer Final**

### **9.1 Você recomenda a aprovação ou reprovação deste Produto Educacional?**

- Aprovo
- Reprovo

**9.2 Justifique sua resposta:** \_\_\_\_\_

## ANEXOS

## ANEXO 1 – Ementa das disciplinas de Matemática e Desenho Técnico e Topografia

PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO

Técnico de Nível Médio em Agropecuária

saúde coletiva. Tipos de alimentos e sua relação com doenças como: obesidade, hipertensão e diabetes. Socorros de urgências: massagem cardíaca; transporte de acidentados. Linguagens corporais na sociedade.				
<b>Educação Física</b>	2º	2	80	Bas
EMENTA: Linguagens Corporais e Grandes Eventos. Linguagens corporais, mídia e esporte. Linguagens Corporais no Esporte. Linguagens Corporais para a Saúde Coletiva.				
<b>Matemática</b>	1º	3	120	Bas
EMENTA: Teoria dos Conjuntos; Conjuntos Numéricos; Funções; Função de afim; Função Quadrática; Função Modular; Função Exponencial; Função Logarítmica; Sequências Numéricas Progressões Aritméticas; Progressões Geométricas; Semelhança de Triângulos; Trigonometria no Triângulo Retângulo.				
<b>Matemática</b>	2º	3	120	Bas
EMENTA: Trigonometria no Triângulo Quaisquer; Conceitos Trigonométricos; Funções Trigonométricas; Relações Métricas no Triângulo Retângulo; Matrizes e Determinantes. Sistemas Lineares; <b>Geometria Plana; Geometria Espacial de Posição.</b> Análise Combinatória; Probabilidade.				
<b>Matemática</b>	3º	2	80	Bas
EMENTA: Matemática Financeira, Noções de Estatísticas; Geometria analítica; Números Complexos; Polinômios e Equações Algébricas.				
<b>Biologia</b>	1º	2	80	Bas
EMENTA: Introdução à Biologia; Investigação científica; Biologia molecular da célula; Biotecnologia; Citologia; Histologia.				
<b>Biologia</b>	2º	2	80	Bas
EMENTA: Reinos e classificação dos seres vivos: Animais: Invertebrados; Animais vertebrados. Fisiologia: Fisiologia Animal e Fisiologia Vegetal. Embriologia.				
<b>Biologia</b>	3º	1	80	Bas
EMENTA: Genética I; Genética II; Evolução biológica; Ecologia				
<b>Física</b>	1º	2	80	Bas
EMENTA: Conceitos básicos da mecânica celeste; Cinemática escalar I; Cinemática escalar II; Cinemática vetorial; Dinâmica I; Dinâmica II; Hidrostática.				

Legenda: Texto em destaque, retrata que o ensino de Geometria é trabalhado somente no 2º ano do Ensino Médio, conforme citado no texto na página 19

44

INTEGRADO

O meio ambiente e o homem ao longo da história; Acidentes ambientais; Evolução da consciência ambiental; Conferências mundiais; Definições; Noções de sustentabilidade ambiental; Poluição e impactos ambientais; Noções sobre Legislação Trabalhista e Previdenciária; Acidentes e doenças ocupacionais; Perigos e Riscos; Riscos Ambientais; Normas Regulamentadoras.				
<b>Desenho Técnico e Topografia</b>	1º	2	80	Tec
EMENTA: Representação de pontos, retas e sólidos geométricos, elaboração de esboço e desenhos técnicos segundo a ABNT; práticas de desenhos usando vistas projeções e perspectiva (desenhos de instalações agropecuárias). Introdução a topografia; formas e dimensões da terra; medidas de ângulo, medidas diretas e indiretas de distâncias				
<b>Empreendedorismo</b>	1º	1	40	Tec
EMENTA: Empreendedorismo (mitos, aspectos comportamentais do empreendedor, estratégia de crescimento, liderança), Gestão Estratégica (missão, visão, valores, modelos e planos de negócio), Plano de Negócios (importância, função, aplicação, gestão financeira, fluxo de caixa, formação de preço). Temas atuais (empreendedorismo jovem, profissionalização do mercado rural, associativismo e cooperativismo).				
<b>Construções Rurais</b>	2º	1	40	Tec
EMENTA: Identificar os diversos tipos de obras e instalações rurais; Selecionar locais apropriados para a construção e instalações rurais; Projetar e executar obras de construções e instalações rurais; Identificar os principais materiais e ferramentas utilizadas em construções e instalações rurais; Executar desenhos de telados, viveiros, depósitos e casas de vegetação; Realizar cálculos de materiais e custo de materiais de construção.				
<b>Administração e Economia</b>	2º	2	80	Tec
EMENTA: Noções gerais de economia rural. Compreensão das estruturas de mercado e sua análise. Interpretação da comercialização agrícola. Introdução aos conceitos e aplicações da administração rural. Noções sobre custos de produção agropecuários. Interpretação das medidas de resultado econômico. Análise econômico-financeira de atividades agropecuárias.				
<b>Produção Vegetal II</b>	2º	3	120	Tec
EMENTA: Introdução às culturas anuais; Exigências climáticas das culturas de ciclo anual;				

Legenda: Conforme citado na pesquisa, os tópicos em destaque referem-se ao conteúdo de Geometria abordados na disciplina de Desenho Técnico e Topografia no 1º ano do Ensino Médio, conforme citado na pesquisa na página 19.