



**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**

**ANGELA PAULA DA SILVA PESSOA**

**O PENSAMENTO MATEMÁTICO NO ENSINO MÉDIO INTEGRADO:  
uma iniciativa educativa para a formação politécnica**

**MANAUS - AM  
2024**

**ANGELA PAULA DA SILVA PESSOA**

**O PENSAMENTO MATEMÁTICO NO ENSINO MÉDIO INTEGRADO:  
uma iniciativa educativa para a formação politécnica**

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/Mestra em Educação Profissional e Tecnológica.

Orientador(a): Cirlande Cabral da Silva

Linha de pesquisa: Práticas Educativas em Educação Profissional e Tecnológica

**MANAUS - AM  
2024**

## ÂNGELA PAULA DA SILVA PESSOA

### O PENSAMENTO MATEMÁTICO NO ENSINO MÉDIO INTEGRADO: UMA INICIATIVA EDUCATIVA PARA A FORMAÇÃO POLITÉCNICA.

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 Mestra em Educação Profissional e Tecnológica, sob orientação do Prof. Dr. Cirlande Cabral da Silva.

Linha de Pesquisa: Práticas Educativas em Educação Profissional e Tecnológica.

Aprovada em 24 de abril de 2024.

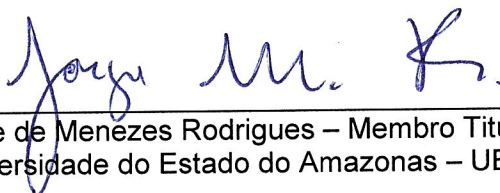
#### COMISSÃO EXAMINADORA



Prof. Dr. Cirlande Cabral da Silva - Orientador  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – PROFEPT-IFAM



Profa. Dra. Jeanne Moreira de Sousa - Membro Titular Interno  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Amazonas - PROFEPT/IFAM



Prof. Dr. Jorge de Menezes Rodrigues – Membro Titular Externo  
Universidade do Estado do Amazonas – UEA

**Biblioteca do IFAM – Campus Manaus Centro**

---

P475p Pessoa, Angela Paula da Silva.

O pensamento matemático no ensino médio integrado: uma iniciativa educativa para a formação politécnica / Angela Paula da Silva Pessoa. – Manaus, 2024.

173 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, 2024.

Orientador: Prof. Dr. Cirlande Cabral da Silva.

1. Educação Profissional Técnica. 2. Matemática - ensino. 3. Metodologias ativas. I. Silva, Cirlande Cabral. (Orient.) II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas. III. Título.

CDD 378.013

## ÂNGELA PAULA DA SILVA PESSOA

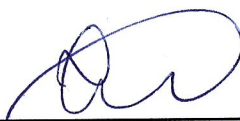
### DESVENDANDO O PENSAMENTO MATEMÁTICO NO EMI: ORIENTAÇÕES E ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS.

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 Mestra em Educação Profissional e Tecnológica, sob orientação do Prof. Dr. Cirlande Cabral da Silva.

Linha de Pesquisa: Práticas Educativas em Educação Profissional e Tecnológica.

Validado em 24 de abril de 2024.

#### COMISSÃO EXAMINADORA



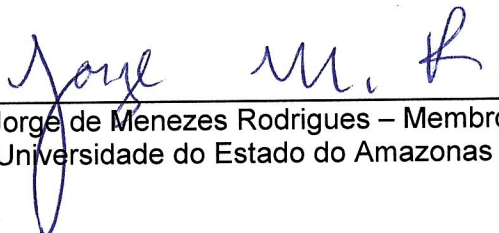
---

Prof. Dr. Cirlande Cabral da Silva - Orientador  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – PROFEPT-IFAM



---

Profa. Dra. Jeanne Moreira de Sousa - Membro Titular Interno  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Amazonas - PROFEPT/IFAM



---

Prof. Dr. Jorge de Menezes Rodrigues – Membro Titular Externo  
Universidade do Estado do Amazonas – UEA

---

**Biblioteca do IFAM – Campus Manaus Centro**

---

P475d Pessoa, Angela Paula da Silva.  
Desvendando o pensamento matemático no EMI: orientações e estratégias pedagógicas / Angela Paula da Silva Pessoa, Cirlande Cabral da Silva. – Manaus, 2024.  
46 p. : il. color.

Produto educacional oriundo da dissertação: O pensamento matemático no ensino médio integrado: uma iniciativa educativa para a formação politécnica. (Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica). – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, *Campus* Manaus Centro, 2024.

Orientador: Prof. Dr. Cirlande Cabral da Silva.  
ISBN 978-65-85652-62-9

1. Educação Profissional Técnica. 2. Matemática - ensino. 3. Metodologias ativas. I. Silva, Cirlande Cabral. (Orient.) II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas. III. Título.

CDD 378.013

---

*Dedico este trabalho a meu filho primogênito Gabriel Willas da Silva Martins (in memoriam). Apesar de sentir o coração apertado, eu faço questão de sorrir em sua homenagem e agradecer a Deus, pelo privilégio de ter sido sua mãe. A minha família, por sempre me incentivar a galgar passos largos. A todos os profissionais da Educação, em especial, professores de Matemática e aos meus queridos alunos*

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus por me presentear com a Pós-Graduação *Stricto Sensu*. Cursar neste nível de ensino, tornou-se um desejo logo após a conclusão da Graduação em Matemática.

Após saber da minha aprovação no ProfEPT, pedi licença da família para estudar e dedicar-me a nesta nova fase. Todos alegremente concordaram, entretanto, não imaginávamos a proporção do nível de estudos. Por isso, a eles, Gabriel Willas (*In memoriam*), David Álefe e Tiago Levi, meus filhos amados, sou profundamente grata. Toda a minha jornada acadêmica e profissional, foi conquistada com muita garra, mas não posso deixar de mencionar, que a minha prole tem sido o meu maior incentivo na estrada da perseverança.

Ao meu querido esposo José Leandro, por encarar junto comigo esta jornada acadêmica, por sempre compreender as minhas angústias, por compartilhar as alegrias, por ser um suporte pra tudo e por sempre lembrar-me da hora de comer nos momentos de mergulhos em leituras.

A meus pais, Wilson dos Santos e Rosa Maria, por serem os meus melhores mentores de vida e por sempre me incentivarem a estudar para ser alguém na vida.

Em nome de Ádila Marta, irmã, amiga e mestranda do ProfEPT que sempre esteve ao meu lado, também quero externar meu agradecimento aos meus irmãos pela paciência em minhas ausências em datas comemorativas e por várias vezes desejarem apenas a minha presença nos locais de confraternizações sem nada em troca.

Minha gratidão ao meu ilustríssimo orientador Cirlande Cabral por sempre me ensinar pacientemente e por saber me lembrar que todo estudante de mestrado precisa exercitar a resiliência. Assim foi feito, externo minha profunda gratidão por me escolher como orientanda e por acreditar na minha capacidade antes de mim.

Em nome da professora Deuzilene Salazar, agradeço a todos os meus professores do Mestrado, a secretaria do curso e aos amigos da turma 2022 do ProfEPT, por me elegerem como representante da turma, por confiarem a mim, grande responsabilidade.

Agradeço aos amigos que me apoiaram nesse percurso de realização do mestrado em nome de Francisco Carlos Salgado, por ser um grande amigo e mentor.

Finalizo externando meus agradecimentos a Fundação de Amparo à pesquisa do Estado do Amazonas – FAPEAM, por financiar os meus estudos.

Gratidão a todos!

Um bom matemático é pelo menos metade filósofo, e um bom filósofo é pelo menos metade matemático.

Gottlob Frege

## RESUMO

Este estudo teve como objetivo principal, buscar compreender como os professores de matemática do Ensino Médio Integrado (EMI) no Instituto Federal do Amazonas (IFAM), conseguem integrar o ensino da matemática com as disciplinas técnicas de forma interdisciplinar, de modo que possa fomentar o despertar do pensamento matemático contribuindo para a formação politécnica dos estudantes no Instituto Federal do Amazonas (IFAM). Este estudo, de natureza qualitativa, utilizou a Análise Textual Discursiva (ATD) para analisar as experiências e percepções de alunos e professores envolvidos no EMI, com foco nas dinâmicas de ensino e aprendizagem da Matemática. Instrumentos como entrevistas e diários de bordo permitiram um mergulho profundo nas práticas pedagógicas e nas vivências educacionais. Os resultados revelaram que a integração efetiva da Matemática no EMI requer não apenas métodos inovadores e interdisciplinares de ensino, mas também um forte apoio institucional. Foram identificadas estratégias motivacionais, a importância da resiliência estudantil, a aplicabilidade da lógica matemática e a necessidade de um currículo reforçado para promover avanços contínuos na aprendizagem matemática. A pesquisa apontou para a implementação de metodologias ativas, uso de tecnologias educacionais e a realização de projetos interdisciplinares como meios de despertar o interesse dos estudantes pela Matemática e elevar o desempenho acadêmico. Além disso, a análise destacou a necessidade de superação de barreiras relacionadas à integração curricular e à colaboração entre disciplinas técnicas e matemáticas para consolidar a interdisciplinaridade. A dissertação também ressalta a relevância de desenvolver competências docentes voltadas à inovação pedagógica e interdisciplinaridade, sugerindo formação continuada aos professores para enfrentarem os desafios do ensino integrado. A resistência de alguns educadores às abordagens interdisciplinares e a escassez de tempo destinado a projetos colaborativos foram identificados como obstáculos que necessitam ser superados. Este trabalho contribui para o campo educacional, fornecendo percepções práticas e teóricas que podem auxiliar na melhoria do ensino de Matemática no contexto do EMI. Propõe-se uma reflexão crítica sobre as práticas pedagógicas atuais e sugere direções para futuras intervenções educacionais, com o objetivo de enriquecer a experiência de ensino e aprendizagem de Matemática no IFAM, alinhando-se às demandas contemporâneas de formação técnica e acadêmica.

## ABSTRACT

This study aimed primarily to understand how mathematics teachers in the Integrated High School (EMI) at the Federal Institute of Amazonas (IFAM) manage to integrate the teaching of mathematics with technical subjects in an interdisciplinary way, in order to foster the awakening of mathematical thinking contributing to the polytechnic formation of students at the Federal Institute of Amazonas (IFAM). This qualitative study used Textual Discursive Analysis (TDA) to analyze the experiences and perceptions of students and teachers involved in EMI, focusing on the dynamics of teaching and learning Mathematics. Tools such as interviews and diaries allowed for a deep dive into pedagogical practices and educational experiences. The results revealed that effective integration of Mathematics in EMI requires not only innovative and interdisciplinary teaching methods but also strong institutional support. Motivational strategies were identified, along with the importance of student resilience, the applicability of mathematical logic, and the need for a strengthened curriculum to promote continuous advances in mathematical learning. The research pointed to the implementation of active methodologies, the use of educational technologies, and the execution of interdisciplinary projects as means to arouse students' interest in Mathematics and improve academic performance. Furthermore, the analysis highlighted the need to overcome barriers related to curricular integration and collaboration between technical subjects and mathematics to solidify interdisciplinarity. The dissertation also emphasizes the relevance of developing teaching competencies aimed at pedagogical innovation and interdisciplinarity, suggesting continuous training for teachers to face the challenges of integrated teaching. The resistance of some educators to interdisciplinary approaches and the lack of time allocated to collaborative projects were identified as obstacles that need to be overcome. This work contributes to the educational field by providing practical and theoretical insights that can assist in improving the teaching of Mathematics in the context of EMI. It proposes a critical reflection on current pedagogical practices and suggests directions for future educational interventions, with the goal of enriching the teaching and learning experience of Mathematics at IFAM, aligning with contemporary demands for technical and academic training.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Etapas da Análise Textual Discursiva .....	69
Figura 2 - Primeiro passo da ATD: a Unitarização .....	78
Figura 3 - Parte da interface do <i>software MAXQDA</i> 2024 com os arquivos dos documentos dos discentes importados .....	79
Figura 4 – Marcação dos fragmentos das entrevistas dos discentes.....	81
Figura 5 – Unidades de Significados vinculadas aos objetivos específicos correspondentes ...	82
Figura 6 - Marcação dos fragmentos dos diários de bordo Discentes .....	86
Figura 7 - Parte da interface do <i>software MAXQDA</i> com os arquivos dos documentos dos docentes importados .....	90
Figura 8 - Marcação dos fragmentos das entrevistas dos Docentes .....	92
Figura 9 - Marcação dos fragmentos dos Diários de bordo Docentes.....	96
Figura 10 – Dados finais das unitarizações do <i>corpus</i> da pesquisa.....	100
Figura 11 - Caldeirão analítico: processo de categorização .....	102
Figura 12 – Processo de categorização das unitarizações extraídas das coletas de dados dos discentes e docentes.....	103
Figura 13 - Síntese do Processo de Categorização .....	104
Figura 14 – Argumentos aglutinadores para sustentar a tese .....	110

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Identificação do material coletado armazenado no <i>Windows</i> .....	75
Quadro 2 - Identificação do código docente de acordo com o de material coletado.....	76
Quadro 3 - Identificação do código discente de acordo com o material coletado.....	76
Quadro 4 - Títulos das Unidades de Significados das Entrevistas dos alunos .....	83
Quadro 5 – Unitarização das Entrevistas dos Discentes da 1ª Série do EMI .....	84
Quadro 6 - Títulos das Unidades de Significados do Diário de bordo Discentes .....	87
Quadro 7 - Unitarização dos Diários de bordo Discentes da 1ª Série do EMI.....	88
Quadro 8 - Títulos das Unidades de Significados das Entrevistas dos docentes.....	93
Quadro 9 - Unitarização das entrevistas dos Professores da 1ª Série do EMI.....	94
Quadro 10 - Títulos das Unidades de Significados dos Diários de bordo dos docentes .....	96
Quadro 11 - Unitarização dos Diários de bordo Docentes da 1º Série do EMI.....	97
Quadro 12 – Captura das categorias iniciais .....	105
Quadro 13 – Categorias iniciais.....	106
Quadro 14 – Captura das categorias Intermediárias.....	107
Quadro 15 - Categorias Intermediárias e Final.....	105

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AD	Alunos Diário de Bordo
AE	Alunos Entrevistas
ATD	Análise Textual Discursiva
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CEP	Comitê de Ética e Pesquisa
CMC	Campus Manaus Centro
EMI	Ensino Médio Integrado
IELT	Integrado à Eletrotécnica
IFAM	Instituto Federal do Amazonas
IINF	Integrado à Informática
IQUI	Integrado à Química
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
<i>MAXQDA</i>	<i>MAX Qualitative Data Analysis - Software</i> utilizado para análise de dados qualitativos e mistos
PE	Produto Educacional
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PPC	Projeto Pedagógico Curricular
PPCs	Projetos Pedagógicos de Cursos
ProfD	Professores Diário de Bordo
ProfE	Professores Entrevistas
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TICs	Tecnologias de Informação e Comunicação
US	Unidades de Significados
<i>VERBI Software</i>	Empresa desenvolvedora do <i>software MAXQDA</i>

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>27</b>
<b>2 O DESPERTAR DO PENSAMENTO MATEMÁTICO NO ENSINO MÉDIO INTERGRADO</b>	<b>33</b>
2.1 As origens do Pensamento Matemático: da sobrevivência à abstração	34
2.2 Fundamentos Cognitivos do Pensamento Matemático	40
2.3 Ensino Médio Integrado e a formação Politécnica	47
2.4 Desenvolvimento do Pensamento matemático através da interdisciplinaridade no Ensino Médio Integrado	55
<b>3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b>	<b>63</b>
3.1 Tipo de pesquisa	63
3.2 Local e sujeitos da pesquisa	64
3.3 Instrumento de coleta de dados	65
3.3.1 Entrevista semiestruturada	65
3.3.2 Observação participante	67
3.3.3 Diário de bordo.	67
3.4 Instrumentos de análises de dados	68
<b>4 ANÁLISE DOS DADOS: COMPREENSÃO DAS EQUAÇÕES NARRATIVAS</b>	<b>73</b>
4.1 Unitarização: fragmentação das Unidades de Significados (US)	77
4.1.1 Em busca das Unidades de Significados (US): analisando as Entrevistas e Diários de bordo dos Discentes	78
4.1.3 Em busca das Unidades de Significados (US): unificação da US dos Discente e Docentes	99
4.2 Categorização: agrupamento das unidades de significados (US) no caldeirão de ideias.	100
0	
4.2.1 Categoria inicial: captura das borbulhas que ecoaram do caldeirão	102
4.2.2 Categorias Intermediárias e Final	106
4.3 Em busca do Metatexto: comunicação, o tecido invisível que une mentes e molda realidades	109
4.4 Fortalecimento no Ensino e Aprendizagem da Matemática com o ensino técnico para promoção do pensamento matemático no EMI – IFAM	112
<b>5 PRODUTO EDUCACIONAL DESVENDANDO O PENSAMENTO MATEMÁTICO NO EMI: ORIENTAÇÕES E ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS</b>	<b>121</b>
5.1 Apresentação do Produto Educacional	121
5.2 O uso do manual como auxílio para o nivelamento de matemática	122

<b>5.3 Confeccionando o manual: o percurso metodológico do produto educacional</b>	<b>123</b>
<b>5.4 Avaliação do desvendando o pensamento matemático</b>	<b>125</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>156</b>
<b>APÊNDICE A – ROTEIRO DA ENTREVISTA COM PROFESSORES DE MATEMÁTICA</b>	<b>167</b>
<b>APÊNDICE B – ROTEIRO DA ENTREVISTA COM OS ALUNOS DA 1ª SÉRIE DO EMI</b>	<b>168</b>
<b>APÊNDICE C – QUESTÕES DA VALIDAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL</b>	<b>172</b>
<b>APÊNDICE D - UNIFICAÇÃO DAS US ENCONTRADAS NAS ENTREVISTAS E DIÁRIOS DE BORDO DOS DISCENTES DA 1ª SÉRIE DO EMI.....</b>	<b>171</b>
<b>APÊNDICE E - UNIFICAÇÃO DAS UNITARIZAÇÕES ENCONTRADAS NAS ENTREVISTAS E DIÁRIOS DE BORDO DOCENTES. ....</b>	<b>176</b>
<b>APÊNDICE F – CAPTURA DA CATEGORIA INICIAL</b>	<b>178</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O Ensino Médio Integrado desempenha uma função fundamental na preparação dos alunos para o mundo do trabalho e no desenvolvimento das habilidades técnicas e intelectuais necessárias para enfrentar os desafios da sociedade contemporânea. Com a missão de promover uma Educação de excelência, esta modalidade de ensino, também é ofertada pelo Instituto Federal do Amazonas, Campus Manaus Centro.

Na concepção de Ramos (2017) a formação integrada transcende a simples combinação do ensino médio com a educação profissional. A autora enfatiza que essa abordagem visa restabelecer, no contexto contemporâneo os princípios da educação politécnica e da formação omnilateral, bem como o ideal de uma escola unitária. Esses conceitos foram centrais nos debates para uma nova Lei de Diretrizes e Bases (LDB) na década de 1980, mas não prevaleceram na lei que foi finalmente aprovada em 1996.

Neste conjunto, a disciplina de matemática assume um papel importante ao proporcionar aos alunos os conhecimentos e as competências necessárias para uma formação completa e integral. Entretanto, por se tratar de uma disciplina que envolve cálculos e raciocínio lógico, tem se tornado complexa e desafiadora na sala de aula em um contexto geral.

O ensino da matemática, muitas vezes é oferecido de maneira fragmentado, descontextualizado e desconectado das necessidades e demandas do mundo real. Por esta razão, Dreyfus (2002), destaca que essa abordagem limitada reduz o potencial desta disciplina como uma ferramenta poderosa para o desenvolvimento intelectual, crítico e social dos alunos.

Ao compreender que mente humana possui características peculiares para o desenvolvimento do pensamento. Silva *et al.* (2023), explica além disso, ela tem habilidades para captar e armazenar informações nos neurônios cerebrais, sendo que, essas competências ocorrem quando o indivíduo compreende um conjunto de informações e as reconhece como necessárias para a elaboração dos conhecimentos imprescindíveis.

No entanto, mesmo com a capacidade cerebral de inteligência e do raciocínio lógico, que são permeados através dos estímulos recebidos, o ensino da matemática tem se mostrado desafiador. Isso se torna particularmente evidente quando se refere à tarefa de incitar os alunos a desenvolverem autonomia e segurança na realização das atividades escolares.

A Matemática é encontrada em todos os níveis da Educação. Mesmo sendo considerada uma ciência complexa, não se pode negar a grande importância desta disciplina na vivência humana. Conforme Barroso, Pessoa e Silva (2021), o ser humano está inserido em um mundo matemático e utiliza os cálculos básicos em sua vida diária.

Todavia, muitos estudantes sentem dificuldades na assimilação do conteúdo matemático. Consequentemente, Dreyfus (2002) destaca que o entendimento dessa disciplina é um processo que ocorre na mente do aluno de maneira rápida ou lenta, conforme a sequência de atividades recebidas. Neste ínterim, uma variedade de evoluções mentais advém e interage para a consolidação do conceito desta Ciência.

Sendo assim, essas questões ganham relevância devido às práticas que têm ocorrido nas séries iniciais. Conforme Brasil (1996), especificamente no artigo 62 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação, o primeiro contato das crianças com a escola é permeado pelo educador formado no curso de Licenciatura em Pedagogia, ou seja, cabe a este profissional a responsabilidade de introduzir aos seus alunos os elementos fundamentais do ensino básico.

No Ensino Fundamental I, o educador é incumbido de lecionar todas as disciplinas, inclusive matemática. Neste viés, Luz e Bulaty (2019) questionam que essa tarefa pode ser fácil para aqueles que tem afinidades com cálculos, entretanto, difícil para aqueles docentes que não tiveram uma boa desenvoltura com os números em suas experiências escolares.

Por conseguinte, Gomes (2008), menciona que na maioria dos cursos de formação de professores, sobretudo das séries iniciais do Ensino Fundamental I, são visíveis a resistência e a fobia deste educador em relação à matemática. Em síntese, são pessoas que não simpatizavam com a disciplina, mas que precisam ensiná-la em seu ambiente de trabalho.

Entretanto, vários são os fatores que podem desencadear no discente a aversão pelo componente curricular de Matemática. Neste viés, torna-se quase frequente ouvir os estudantes afirmarem que não gostam de matemática, e uma das razões para esses anseios, pode estar atrelado na percepção da inaplicabilidade do cotidiano, o que pode desmotivá-los a aprender.

De acordo com Luz e Bulaty (2019), esta perspicácia nem sempre está relacionada a uma dificuldade específica em entender a matemática e seus mecanismos. Isso demonstra que o problema pode não ser a complexidade do conteúdo matemático, e sim como esta Ciência, sendo ensinada e apresentada aos alunos.

Ao longo dos anos, o ensino da Matemática na sala de aula vem sendo discutido por muitos educadores, sem chegar a um denominador comum. A equação destes questionamentos persiste com poucas soluções. Consequentemente, essa problemática vem se acumulando e o aluno finaliza o Ensino Fundamental (EF) e ingressa no Ensino Médio (EM) com pouca compreensão dos conteúdos estudados.

Os Institutos Federais, estabelecidos pela Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008, são Instituições de educação superior, básica e profissional, especializadas na oferta de educação profissional e tecnológica nas diferentes modalidades de ensino (Brasil, 2008). Foram

criados com o objetivo de promover educação de qualidade em território nacional, fornecendo formação específica em diversas áreas de atuação.

O Ensino Médio Integrado é um modelo educacional que aglutina a educação regular do ensino médio com a Educação Profissional. A ideia por trás dessa modalidade é proporcionar aos estudantes uma formação mais completa, que não apenas os prepare para a universidade, mas também lhes deem habilidades práticas que podem ser úteis ao mundo do trabalho.

Nesta ideia, Ciavatta e Ramos (2011) enfatizam a formação politécnica como o objetivo do ensino médio integrado à educação profissional. Segundo as autoras, essa concepção visa promover a compreensão das relações sociais e de produção, preparando os estudantes para atuarem como dirigentes e cidadãos.

Em paralelo, Salazar e Silva (2020) contribuem ao destacar que a influência significativa da formação politécnica no desenvolvimento humano em diversas esferas da vida, visa ampliar as oportunidades ontocriativas<sup>1</sup> proporcionadas pelo conhecimento. Segundo a visão de Ciavatta e Ramos (2011), o desvelamento da junção entre o ensino médio integrado e a educação profissional requer uma apreciação mais profunda da formação politécnica.

É pertinente destacar que, na modalidade de educação integrada, Ciavatta (2005) sublinha a singular oportunidade que o discente tem para receber uma formação unificada. Isso resulta em uma prática uníssona de pensamento e ação, impulsionando assim o desenvolvimento humanizado do aluno. Esta proposta educativa se propõe a ser totalizante, integrando ciência e cultura com a finalidade de equipar os discentes com a compreensão das experiências sociais presentes e emergentes.

Deste modo, o ensino da Matemática no Ensino Médio Integrado, visa a interconexão entre as disciplinas da área técnica, contribuindo para a compreensão entre teoria e aplicabilidade (Xavier; Fernandes, 2019). Sendo assim, os conteúdos precisam ser compreendidos pelos alunos como um sistema de relações.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), a Base Nacional Curricular Comum (BNCC) e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) e o Documento Base do Ensino Profissional, destacam a importância da interdisciplinaridade no Ensino Médio, reforçando seu papel essencial na construção do conhecimento.

---

<sup>1</sup> Conforme Souza (2018), a “ontologia” refere-se aos estudos da natureza do ser. Segundo Frigotto (2008, p.399) “os seres humanos criam e recriam, pela ação consciente do trabalho, a sua própria existência”.

Também vale ressaltar que, os Projetos Pedagógicos de Cursos (PPCs), dentro do âmbito do ensino médio integrado, funcionam como instrumentos importantes para fomentar essa concepção interdisciplinar da matemática. Esses documentos mapeiam como diferentes disciplinas podem ser entrelaçadas, oferecendo uma estratégia para a correlação e complementaridade entre os variados componentes curriculares.

Na Educação Matemática, a interdisciplinaridade permite que os conceitos matemáticos sejam ensinados em conjunção com outras disciplinas, facilitando a compreensão do aluno ao relacionar esses conceitos com aplicações práticas e do mundo real (Boaler, 2018). A construção do pensamento matemático no ensino profissional permeado através da interdisciplinaridade é importante para que o aprendiz possa vivenciar na prática e reinventar novos conceitos.

Dadas as exigências e tendo em mente todo o exposto, surge o problema norteador desta pesquisa: como os professores do Instituto Federal do Amazonas, Campus Manaus Centro da 1ª série do Ensino Médio Integrado conseguem integrar o ensino da matemática com as disciplinas técnicas de forma interdisciplinar, de modo a fomentar o despertar o pensamento matemático e contribuir para a formação politécnica dos estudantes?

Neste sentido, para que possamos mensurar o problema científico evidenciado, esta pesquisa tem como objetivo principal compreender a eficácia das abordagens pedagógicas adotadas no ensino da matemática na 1ª série do Ensino Médio Integrado do Campus Manaus Centro, buscando entender seu impacto na promoção do pensamento matemático e na preparação dos alunos para uma formação politécnica integrada e humanizada

Neste contexto, o objetivo geral se desdobra em quatro objetivos específicos:

- 1) Constatar as estratégias pedagógicas adotadas no ensino da matemática no Ensino Médio Integrado do Campus Manaus Centro que contribuem para o despertar do pensamento matemático na formação politécnica;
- 2) Averiguar a percepção dos alunos sobre a interdisciplinaridade entre a matemática e as disciplinas da área técnica que proporcionam a concepção do pensamento matemático na formação politécnica;
- 3) Identificar estratégias eficazes de ensino da matemática capazes de despertar o pensamento matemático na formação politécnica;
- 4) Desenvolver um Produto Educacional voltado para o desenvolvimento do pensamento matemático dos alunos Ensino Médio Integrado do Campus Manaus Centro, alinhado à Politecnia.

A linha de pesquisa que nos orientou para a execução deste trabalho foi a de Práticas

Educativas em Educação Profissional e Tecnológica, na qual, compreendemos que a sala de aula é um espaço que apresenta diversas situações que podem trazer impactos positivos ou negativos na vida dos estudantes.

Dessa maneira, além da introdução, a estrutura dessa dissertação está organizada da seguinte maneira: o capítulo dois, intitulado como “O despertar do pensamento matemático no Ensino Médio Integrado” que por sua vez, está dividido em cinco subseções, a saber: As origens do Pensamento Matemático: da sobrevivência à abstração; Fundamentos Cognitivos do Pensamento Matemático; Ensino Médio Integrado e a formação Politécnica; Matemática além dos números no Ensino Médio Integrado; Desenvolvimento do Pensamento matemático através da interdisciplinaridade no Ensino Médio Integrado.

Com base nisso, o capítulo supracitado trata-se da evolução e aplicação do pensamento matemático no contexto do Ensino Médio Integrado, explorando desde suas raízes históricas e a evolução cognitiva até a importância da matemática na educação politécnica. Ao destacar que a matemática transcende os números e promove o desenvolvimento intelectual por meio da interdisciplinaridade, o texto sugere uma abordagem holística, integrando a matemática à educação técnica de maneira que fomenta o raciocínio lógico e a aplicação prática no aprendizado dos alunos.

Dando continuidade, no capítulo três, temos a descrição dos procedimentos metodológicos que foram seguidos ao longo desta pesquisa. O capítulo quatro apresenta a análise dos dados que foram coletados através dos instrumentos das coletas de dados. Já no capítulo cinco, evidenciamos o Produto Educacional (PE), desenvolvido ao longo deste trabalho. Para finalizar, temos o capítulo seis com as considerações finais.



## 2 O DESPERTAR DO PENSAMENTO MATEMÁTICO NO ENSINO MÉDIO INTERGRADO

Ao mencionar o ensino da matemática e seu crescimento universal, vale a pena conhecer um pouco de sua origem e sua importância desde os primórdios da humanidade. Dessa maneira, este capítulo apresenta a relação da matemática com as civilizações antigas e como esse entrelaçamento foi capaz de fomentar o raciocínio lógico em busca da sobrevivência.

Na concepção de Frigotto (2008), por se distinguirem dos animais, os seres humanos não estão limitados por instintos inatos e uma programação biológica estrita. Enquanto os animais agem predominantemente por instinto, adaptando-se ao seu ambiente, os humanos têm a capacidade de moldar conscientemente suas vidas e o mundo ao seu redor por meio do trabalho deliberado e da criação contínua.

Este progresso reflete a habilidade única humana de criar e recriar suas realidades, evidenciada pelo desenvolvimento contínuo do pensamento ao longo da história. Foi através deste processo, que a matemática tem se expandido e se refinado, demonstrando a capacidade humana de abstração e síntese, fundamentais para a compreensão e transformação do mundo.

Associar um ponto de partida de onde tudo começou, não é tão difícil imaginar. Geralmente, a história dos números relaciona-se com as necessidades de contagem dos primeiros povos. Conforme elucidado por Roque (2012), o exemplo mais coeso que pode ser mencionado é o de pastores de ovelhas que com certa criatividade, utilizavam pedras associando a cada animal para controlar a quantidade do rebanho.

A matemática está presente no dia a dia da humanidade, a sua história se iniciou com as primeiras civilizações situadas às margens dos grandes rios na Mesopotâmia<sup>2</sup>. Sem referência alguma, esses povos foram capazes de criar e progredir com suas próprias experiências vivenciadas.

De acordo com os pensamentos de Bueno (2019), naquele período a escrita era utilizada para gravar as quantidades dos rebanhos e dos insumos pertinentes à sobrevivência, além disso, organizava a comunidade situada na cidade. Por se tratar de um ser racional, o homem criou estratégias para constituir seu modo de viver no período em que não havia nenhum tipo de tecnologia.

---

<sup>2</sup> De acordo com Farias (2010), palavra grega que significa “entre rios”, em sua extensão atravessavam dois grandes rios, Tigre e Eufrates. Cidade conhecida como berço da civilização humana.

Nesta mesma perspectiva, Boyer (2019) salienta, que a partir dessas organizações a ideia de números se tornou importantíssima para expressar quantidades, a sua utilização foi suficientemente necessária para exprimir tal propriedade, colaborando com o desenvolvimento dos primeiros povos. Sendo assim, até o dia de hoje, o uso desses símbolos que expressam quantidades e diversos conhecimentos, são necessários para a sociedade.

## **2.1 As origens do Pensamento Matemático: da sobrevivência à abstração**

“O indivíduo não é só. Há bilhões de outros indivíduos da mesma espécie com o mesmo ciclo vital: REALIDADE informa INDIVÍDUO que processa e executa uma AÇÃO que modifica a REALIDADE que informa INDIVÍDUO, e bilhões de indivíduos de outras espécies com comportamento próprio, realizando um ciclo vital semelhante, todos incessantemente contribuindo uma parcela para modificar a realidade” (D’Ambrósio, 1996, p. 23).

O trecho citado por D’Ambrósio, nos leva a uma reflexão profunda sobre a essência do pensamento matemático, destacando a interconexão entre o indivíduo e a realidade. Neste contexto, o pensamento matemático emerge como uma resposta evolutiva à necessidade de compreender e manipular o ambiente. Ao processar informações da realidade, o indivíduo atua sobre ela, criando um ciclo contínuo de ação e influência que vai além da própria espécie, tocando em todas as esferas da vida na Terra.

Este ciclo vital, compartilhado por bilhões de seres humanos, é um motor incessante de mudança, no qual o pensamento matemático atua como uma ferramenta tanto de sobrevivência quanto de abstração, permitindo a compreensão e a transformação da realidade em que vivemos.

Ao mencionar matemática, de maneira quase imediata, o pensamento é levado a visualizar algarismos. Claro que, compará-la com estes símbolos, aparentemente é a maneira correta de associá-la. Esta associação, embora comum, pode ser parcialmente limitante. Levando em consideração que os dígitos são inerentes a ela, Clinco (2021) ressalta que esta disciplina pode ser acertadamente descrita como a Ciência dos Números.

Os homens primitivos usaram estratégias essenciais para manter suas vidas protegidas de possíveis perigos. Para isso, precisaram enfrentar as intemperes da natureza e adaptar-se ao ambiente ao qual pertenciam. Esse ciclo foi continuamente estimulado para as gerações vindouras concatenando novos saberes.

O surgimento da grafia e da matemática estão particularmente relacionados com à sobrevivência dos indivíduos. Neste viés, Roque (2012) evidencia, que na Baixa Mesopotâmia,

onde atualmente se situa o Iraque, brotaram os primeiros registros que podem ser concebidos como um tipo de escritos. Nessa época, houve uma considerável crescente populacional e baseado nisso, ocorreu o início das cidades.

Esses primeiros povos compilavam seus registros utilizando pontas de ossos ou pedras para expressar quantidades e organizar o seu modo de viver. De acordo com Farias (2010), foi a partir desse tempo que se instituiu o primeiro sistema de numeração. Nesta mesma região, vários vestígios de tabuletas de argila babilônicas foram descobertos, sendo que, as informações contidas nestes objetos, continham anotações de Matemática e Astronomia.

A necessidade de sobrevivência dos primeiros povos, os levou a erguer seus próprios abrigos para a proteção do sol e da chuva. De certa forma, sentiram-se forçados a encontrar soluções para melhorar seu modo de viver. Devido a isso, foi necessário o aprofundamento do conhecimento geométrico para as construções destes artefatos.

Com o despertar da geometria, outros elementos também foram surgindo, como exemplificação, pode-se destacar os sistemas de pesos e medidas que eram utilizados para validar os produtos vindos da agricultura. Naquela época, os homens trabalhavam com a esquematização de trocas para adquirirem outros elementos como: frutas, utensílios para construção de casas, tecidos, ferramentas de trabalhos entre outros disponíveis naquele período.

De maneira equivalente, no período Paleolítico<sup>3</sup>, mesmo com conhecimentos matemáticos rudimentares, percebe-se o quanto esta ciência esteve presente para o desenvolvimento da humanidade, principalmente quando precisavam ter a noção de tempo para o plantio e colheitas.

As casas de barro começaram a fazer parte da cultura das primeiras civilizações, os construtores arquitetavam novos modelos de edificações para a moradia das pessoas. Roque (2012) informa que devido a generosidade do clima, era possível cultivar a terra sem irrigação artificial. Assim, para a época, à agricultura tornou-se de ponta e aos poucos, os animais pareciam estar mais domesticados.

Todavia, as informações não eram formalizadas, mas elas existiam e se consolidaram ao longo do tempo. Na visão de Farias (2010), essas criações embrionárias, além de terem sido concebidas de forma intuitiva, também são tão antigas quanto a própria humanidade.

---

<sup>3</sup>Segundo Clinco (2021), pedra antiga ou idade da pedra lascada, situa-se cerca de dois milhões de anos atrás.

Com relação ao contexto apresentado, o homem passou pela transformação do simples coletor e caçador para produtor de alimentos, dessa maneira, foi imprescindível o surgimento do sistema das operações matemáticas para o auxílio do crescimento da agricultura.

O emparelhamento da região habitada, foi fruto proveniente da ideia de contagem. Neste viés, Oliveira, Alves e Neves (2008), destacam que os cálculos não eram tão organizados, porém, foram muito utilizados para a resolução de problemas do cotidiano daquele povo. Deste modo, percebeu-se a urgência de quantificar os objetos, a melhor maneira encontrada para solucionar esta dificuldade foi o uso dos traços.

A contar deste período, o homem progrediu significativamente através de suas próprias dimensões ontológicas<sup>4</sup> somados com seus esforços. Com isso, houve grande evolução na área dos cálculos, e mediante a isso, o tempo tem confirmado o quão verdadeiros são os conhecimentos matemáticos adquiridos pelas primeiras civilizações.

Analisando esses pressupostos, percebe-se que a própria natureza instigou o desenvolvimento da contagem com as produções que eram realizadas no campo pela humanidade. Para complementar este contexto, Frigotto e Oliveira (2021), acrescentam que as tarefas devem ser entendidas como parte da completude humana, sendo um fator fundamental para humanização. Sendo assim, de maneira intuitiva esses povos aprimoravam o seu intelecto impulsionado pelas carências diárias.

A vida humana floresceu. Mol (2013) enfatiza, que à medida que os métodos de produção avançavam em direção à metalurgia, a engenharia também progredia, facilitando a criação de sistemas de irrigação que promoveram a disponibilidade de água para o cultivo. A economia foi surgindo em larga escala, o maior desenvolvimento conquistado por este povo, ocorreu no quarto milênio antes da nossa era, com a famosa escrita cuneiforme, assim chamada por conter apenas símbolos.

Com a ajuda desses artefatos gravados, os babilônios desenvolveram maneiras inovadoras de facilitar o trabalho, gerando conhecimentos além do convencional. Launay (2019) explica que, de maneira quase intuitiva, eles dominavam as quatro operações matemáticas básicas, entendiam de potências e raízes quadradas, além de realizarem cálculos

---

<sup>4</sup>A palavra ontologia é formada do grego *ontos* (ser) e *logia* (estudos), e engloba as questões gerais relacionadas ao significado do ser e da existência (Souza, 2018).

aritméticos complexos. Adicionalmente, enfrentaram equações com métodos notavelmente sofisticados de resolução.

Neste contexto, Mol (2013) afirma que a matemática mesopotâmica tinha um aspecto eminente e prático. O autor também destaca, que os babilônicos criaram um extenso conhecimento de operações com medidas, sendo que essas invenções, eram utilizadas para resolver problemas de natureza econômica. Como explicação, temos: as trocas de mercadorias, taxas de juros e divisão de colheitas.

Grande parte do conhecimento matemático que o mundo possui provém do esforço e criatividade dos primeiros humanos. Eles inventavam e recriavam meios para manter a organização da sociedade. Gradualmente, estabeleceram uma espécie de padrão cultural. Em certa medida, pode-se afirmar que essas iniciativas formalizaram um tipo de lei social.

Os símbolos que representam a ideia do pensamento, foi fruto da uma imaginação fértil daquela civilização, sendo assim, essa expertise contribuiu para descobertas que mudou a história de um povo. Vale ressaltar que, o urgente motivou o surgimento do engenho, do raciocínio e o desenvolvimento das habilidades humanas.

Por volta do final do quarto milênio, antes da nossa era, Roque (2012) traz uma análise, indicando que além dos babilônicos, os egípcios também fizeram registros de lugares, de insumos e quantidade de pessoas. Em sua concepção, esses dois povos, pareciam compartilhar informações. Mas vale salientar, que os registros babilônicos eram mais numerosos, mesmo que suas informações fossem empíricas, foi um ponto de partida.

Ainda nessa perspectiva, Vaghi (2022) explica que a partir do conceito de números se originou o pensamento matemático. A precisão de contar concatenou os números naturais, inteiros e positivos. Desse modo, no território do Egito, os cálculos matemáticos passaram a usar o sistema de numeração como base decimal

Ao longo da história, esta ciência foi se aperfeiçoando com a mesma intensidade que as civilizações progrediam, os povos aumentavam e as cidades foram se formando de maneira gradual. Segundo afirmam Oliveira, Alves e Neves (2008), o crescimento das operações matemáticas também ocorreu no Egito a partir da criação de artifícios para a medição e limitações das terras próximas às águas do rio Nilo.

Um fato importante que vale destacar, são as observações realizadas por esses povos na luta pela sobrevivência. Por viverem em um ambiente desconhecido, percebeu-se que a parceria com a natureza não podia ser descartada, dessa forma, os homens passaram a analisar o comportamento desses fenômenos naturais, e por conseguinte, os egípcios se interessaram pelo estudo dos astros conceituando-o como Astronomia.

Através das análises diárias, foi perceptível entender, que as cheias do rio Nilo eram separadas por 365 dias, sendo assim, surgiu o calendário solar. Por outro lado, o aparecimento da matemática no antigo Egito, estava associado com as obrigações administrativas. Deste modo, os responsáveis pela organização da cidade, aperfeiçoaram os escritos feitos pelos escribas e aplicaram na administração da cidade.

Neste viés, Roque (2012) contribui ao dizer, que os administradores da cidade cuidavam para assegurar a coleta e a distribuição dos produtos da forma mais exata possível. Além disso, preocupava-se em produzir e formar novos escribas para a propagação dos conhecimentos às novas gerações estimulando outras descobertas.

A partir dos discursos apresentados, evidencia-se o surgimento das primeiras organizações pedagógicas para inspirar os jovens a conhecerem os cálculos descritos nos papiros. Com a ideia de formar novos escribas, principiou-se a multiplicação dos escritos motivando o treinamento de pessoas para a formação profissional da arte de escrever. Senso assim, incontestavelmente ocorreu o incentivo ao desenvolvimento do raciocínio lógico.

A partir do século VIII antes da nossa era, a antiga Grécia foi uma das civilizações que também desempenhou um papel significativo na evolução da matemática. Através de suas criatividades e filosofias, formularam diversos sistemas de numeração, dentre eles, o alfabeto grego, em que os números eram representados em letras. Todavia, tais representações ainda são muito utilizadas em fórmulas matemáticas. Como exemplificação, temos: o alfa, beta, gama e delta.

De acordo com Mol (2013), nesta cidade, os cálculos deixaram de ser apenas uma coleção de escritas empíricas, pois os métodos práticos e concretos que foram iniciados pelos babilônicos e egípcios, ganharam novas proporções e passaram a ser basicamente abstrata com uma independência de aplicação prática, em outros termos, pode-se dizer que passou a ser uma ciência organizada.

O crescimento dessa arte, foi ganhando formas acompanhada de aprimoramentos peculiares. Entretanto, Clinco (2021) adverte que a ciência de modo geral, ao passo que se alarga, percebe-se historicamente que permeou com algumas lacunas e visões equivocadas. A partir desse discurso, Stewart (2019) salienta que a matemática é diferente, ela resiste e ganha espaço no meio das ciências ao passo que evolui, o tempo tem comprovado a sua veracidade.

Relativamente, ao imaginar quantidades, o cérebro humano visualiza de imediato uma expressão dotada de símbolos. Isto significa que o raciocínio matemático se torna idêntico ao pensamento característico. Com esta colocação, compreende-se que a humanidade segue uma linha ininterrupta referente a matemática desde as primeiras civilizações.

Na visão de Boyer (2019), a história evolutiva dessa disciplina, parece ter sido improvável surgir no período paleolítico, porém, torna-se plausível saber que a sua descoberta foi no decorrer do aumento cultural dos primeiros grupos humanos. Apesar de não conhecerem nenhum tipo de tecnologia, superaram os desafios e marcaram sua história.

Os algoritmos matemáticos foram evoluindo ao passo que surgiam a necessidade de sua existência para auxílio do homem. Foi a partir da representação simbólica, que o ser humano passou a usar em abundância esta ciência para expressar com maestria os pensamentos e os processos de resolução de problemas.

Deste modo, os números entraram no conceito da abstração caracterizando a identidade da matemática, pois seus escritos antigos já expressavam o raciocínio lógico de um povo, isto é, as ideias básicas carregadas de eficácias que apreenderam o mundo. Esse crescimento foi vital para a evolução da sociedade para solucionar as necessidades simples e complexas do homem.

Assim, Rosa (2012) contribui ao dizer que o Homo Sapiens, também considerado como homem atual, aparece no período Paleolítico, apresentando córtex cerebral, memória e imaginação. Isto significa que com estes atributos mentais, as primeiras civilizações armazenaram em suas memórias as recordações recebidas de seus antepassados e apresentaram para as novas gerações.

Indubitavelmente, a matemática não surgiu por acaso. Vaghi (2022) esclarece que esta ciência foi elaborada pela inteligência do homem para seus próprios interesses e organização de uma sociedade. Embora a sua arquitetura pareça misteriosa e difícil, para alguns, é possível compreendê-la de maneira intuitiva e lógica, sendo que, inicialmente foi uma das primeiras linguagens do mundo físico.

Sob esta ótica, a teoria de equilíbrio proposta pelo psicólogo Jean Piaget é claramente refletida no comportamento dos primeiros humanos. Segundo Piaget (2013), o indivíduo ao ser confrontado com uma necessidade, é impelido a procurar uma solução, e ao encontrá-la, ganha uma nova experiência que contribui para sua adaptação e equilíbrio.

Neste contexto histórico, pode-se considerar que esse processo permitiu às primeiras gerações superarem dificuldades, alcançarem soluções e estabelecerem um modo de vida equilibrado e iniciando novas descobertas. Em referência ao mencionado, Boyer (2019) salienta que em decorrência da teoria da equilíbrio, uma proporção significativa do conhecimento científico moderno teve suas raízes nas ideias pioneiras.

Esta proeza foi um marco para a evolução cognitiva humana, sendo que toda essa bagagem estimulou a criação de novas ideias e objetivos. A partir disso, surgiram as conquistas

concretas multiplicando a ciência de modo geral. Conforme Lombardi e Saviani (2022), a origem do ensino está intrinsecamente ligado com a origem do homem, pois além de possuir uma relação de identidade com a natureza, produziu a sua existência atrelada com a educação.

Ao longo do tempo, a Matemática se espalha por diversas áreas e complementa novos estudos, pois o avanço de muitas invenções é realizado através dos cálculos. Em virtude disso, Boyer (2019) ressalta que este conhecimento pode ser comparado como uma árvore, pois ao crescer, ramifica e cria raízes profundas.

Em suma, a sobrevivência dos primeiros homens dependeu da interação entre diversas áreas da ciência, envolvendo tanto a matemática rudimentar quanto aspectos da geografia, ciências naturais e tecnologia permeados pela construção de abrigos, plantio e colheita. Deste modo, como exemplificado por Clinco (2021), Piaget (2013), Boyer (2019), Roque (2012) e Farias (2010), já se percebe que a interdisciplinaridade, em sua essência, encontra reflexos na própria evolução.

Os desafios enfrentados naquela época estimularam a busca por soluções que ultrapassavam as barreiras de uma única disciplina, promovendo uma interação dinâmica e dialógica entre várias áreas do saber. Neste contexto, entende-se que a interdisciplinaridade não é um conceito novo, mas algo intrínseco à natureza humana e ao nosso processo de aprendizagem e desenvolvimento.

Conforme ressaltado por Morin (2018) e Santos (2018), a interdisciplinaridade se destaca neste contexto, visto que a emergência da matemática no Egito antigo, como explicado por Vaghi (2022), não se deu de forma isolada, mas foi um fenômeno enraizado em uma teia complexa de necessidades práticas, observações naturais e estruturas administrativas (Roque, 2012; Oliveira; Alves; Neves, 2008).

## **2.2 Fundamentos Cognitivos do Pensamento Matemático**

Neste tópico, abordaremos o pensamento matemático e seu papel importante no desenvolvimento cognitivo e na resolução de problemas. A intenção é revelar como ele se forma e influencia a educação matemática, visando aprimorar métodos de ensino e promover uma compreensão mais profunda dessa disciplina essencial.

O desenvolvimento do pensamento matemático é um processo intrincado que começa nos primeiros anos de vida e se estende por toda a educação formal e informal. Conforme Piaget (2014) salienta, esta trajetória de desenvolvimento é marcada por estágios de maturação cognitiva, onde as crianças passam da simples manipulação concreta de objetos à capacidade de realizar operações abstratas e lógicas.

Piaget acredita que a inteligência é, em parte, inata, mas seu desenvolvimento pleno é fortemente influenciado pela interação com o meio ambiente. Esta interação é essencial para a emergência de estruturas cognitivas que fundamentam o pensamento, inclusive, o matemático. De acordo com seu ponto de vista, embora possamos nascer com predisposições para certas aptidões cognitivas, a maturação do sistema nervoso e as experiências são importantes para que essas habilidades se manifestem e sejam refinadas.

A cognição matemática envolve várias funções mentais, desde a percepção numérica básica até desenvolvimentos de raciocínio complexo. De acordo com Pontes *et al.* (2017), a capacidade de raciocinar é uma faculdade cognitiva inerente a todos os seres humanos. Estamos sempre diante da necessidade de fazer escolhas, o que implica em um uso constante do raciocínio.

Neste mesmo pensamento, Santos *et al.* (2023, p.2), apresentam que as “competências e habilidades do raciocínio lógico matemático, podem ser definidas como uma área do ensino de Matemática que aglomera o pensamento matemático”, ou seja, afirmam que este conjunto de agilidades, mediam de maneira significativa e incentivam os estudantes a empregar o pensamento matemático de maneira estratégica e eficaz no contexto educacional.

Na concepção de Piaget (2014), as estruturas da inteligência, embora possam ter raízes inatas, não se desenvolvem independentemente das experiências ambientais e educacionais. Assim, o pensamento matemático pode se beneficiar da maturação biológica, mas também é modelado e expandido pela aprendizagem ativa, pela resolução de problemas e pelo desafio intelectual constante.

É neste sentido que Cruz (2017) argumenta que, a educação matemática vai além do desenvolvimento de habilidades puramente numéricas, pois também aprimora capacidades essenciais como raciocínio lógico, abstração e análise crítica. Ao aprender matemática, os estudantes não só adquirem uma base cultural significativa, evidenciada pelo uso do léxico matemático na comunicação, mas também desenvolvem desenvolvimentos interpessoais valiosos.

Com este parecer, pode-se incluir também, a capacidade de trabalhar colaborativamente, ser criativo e proativo, além de demonstrar perseverança e organização ao enfrentar desafios. Em resumo, o conhecimento matemático contribui para uma formação integral, preparando os alunos para interagir efetivamente e resolver questões em diversos contextos.

D'Ambrósio (1996) destaca que o conhecimento emerge de um extenso e dinâmico processo que engloba a acumulação, a organização intelectual e social e a disseminação de informações, onde os estágios de desenvolvimento não são dicotômicos, mas interligados. O autor sublinha que o processo de aprendizado é incessante e fortemente influenciado por

estímulos específicos e pelo enquadramento natural, cultural e social, evidenciando o ciclo contínuo de aquisição do conhecimento tanto no nível individual quanto no social.

Na sociedade contemporânea, caracterizada por um ritmo acelerado e constantes avanços, a necessidade de adaptação contínua é uma realidade para todos os indivíduos. Com as mudanças, surgem os desafios que exigem das pessoas, não apenas aquelas ativas na sociedade, mas também de crianças e adolescentes, que desenvolvam e apliquem habilidades cognitivas com agilidade. Pontes *et al.* (2017) observam que essa dinâmica impacta todas as faixas etárias, integrando-as a um mundo em constante movimento e evolução.

O mercado de trabalho contemporâneo valoriza profissionais que são adaptáveis às novas tecnologias e abertos à adoção de novas metodologias. Esses profissionais devem ser capazes de analisar e interpretar problemas emergentes das dinâmicas diárias e aplicar o raciocínio matemático de forma criativa e precisa (Santos *et al.*, 2023). Tal capacidade de aplicação do pensamento matemático é fundamental para a formação de indivíduos eficientes e completos, prontos para atender às demandas de suas profissões.

Por essa razão que Silva (2022) salienta a importância crescente da matemática no mundo do trabalho e sua relevância para o desenvolvimento cognitivo. Apesar das dificuldades frequentemente enfrentadas pelos estudantes na compreensão de modelos matemáticos, o domínio desta disciplina é essencial. O conhecimento matemático é fundamental para diversas atividades e escolhas do indivíduo

Entretanto, deve ser considerado às fases de desenvolvimento cognitivo como identificado por Piaget (2014). Essa sensibilidade facilita a transição dos estudantes do pensamento concreto para o abstrato. Os educadores devem fornecer oportunidades para que os alunos interajam com materiais concretos e situações do mundo real, bem como promover atividades que estimulem o raciocínio abstrato com características essenciais do pensamento matemático maduro.

Do Carmo, Soares e Souza (2016) ressaltam que o desenvolvimento do pensamento matemático vai além da mera associação de símbolos a conceitos. O verdadeiro significado dos conceitos matemáticos é enriquecido por uma estrutura cognitiva complexa que não se limita a imagens mentais ou representações simbólicas.

Na formação matemática, é importante que o aprendizado ultrapasse a simples memorização de símbolos e envolva a compreensão multifacetada que sustenta cada conceito, permitindo ao aprendiz um domínio mais significativo e aplicável do conhecimento matemático.

Segundo Pontes *et al.* (2017), o raciocínio lógico matemático como um processo que reestrutura o pensamento de acordo com as regras coerentes, torna-se essencial para a resolução de questões aritméticas, geométricas ou matriciais. Porém, este processo é fundamental não apenas para a solução de problemas matemáticos, mas também para fomentar o desenvolvimento das capacidades mentais e agilidades dos indivíduos envolvidos, contribuindo para o aprimoramento e ampliação de suas competências cognitivas.

No entanto, Dreyfus (2002) destaca o interesse dos pesquisadores em entender os processos mentais dos estudantes durante o aprendizado de matemática. O autor observa que os processos cognitivos almejados no ensino desta disciplina, não são automáticos nem sempre conscientes para os alunos. Ele enfatiza a importância de uma compreensão profunda desses procedimentos para melhorar as práticas de ensino.

Já na concepção de Cruz (2017), o estudante alcança essa aprendizagem quando resolve questões da vida real usando os conceitos matemáticos, é neste ínterim, que se iniciam os questionamentos, as dúvidas e argumentações até que encontre um resultado coerente. Durante este andamento, segundo o autor, os objetos que não podem ser percebidos, serão interpretados com a linguagem matemática que se convertem em símbolos ou gráficos.

Neste contexto, Dreyfus (2002), destaca que, entender, mais do que saber ou ser habilidoso, sempre foi considerado um objetivo importante pelos professores de matemática. O entendimento, como acontece, é um processo que ocorre na mente do estudante; pode ser rápido, como um clique ou de forma lenta. No entanto, frequentemente, é baseado em uma longa sequência de atividades de aprendizagem durante as quais uma grande variedade de processos mentais ocorre.

Para Jean Piaget (2014), a adaptação cognitiva acontece como um equilíbrio entre dois processos: a assimilação, onde o indivíduo integra novas informações aos esquemas de pensamento já existentes sem mudar sua estrutura, e a acomodação, que envolve a modificação desses esquemas para incorporar novas experiências.

Ele ressalta que o aprendizado é um constante estado de equilíbrio entre esses dois processos, implicando uma interação dinâmica entre o organismo e o meio, onde o conhecimento matemático, em particular, é construído por meio dessa interação contínua de ajuste e reajuste cognitivo. Por esse motivo que Cruz (2017), ressalta que a comunicação é fundamental no ensino de matemática, atuando como uma ponte entre a compreensão e a aplicação de conceitos matemáticos.

Continuando com as ideias de Piaget (2014), ele sugere que a aprendizagem é um processo ativo de construção de conhecimento. Na matemática, por exemplo, os alunos

começam a entender novos conceitos ao assimilá-los dentro de suas arquiteturas mentais preexistentes, mas quando confrontados com problemas que não se encaixam nesses esquemas, eles são impulsionados a adaptar suas estruturas cognitivas. Para Cruz (2017), é neste momento que a linguagem matemática, torna-se a ferramenta da qual os alunos articulam soluções e estabelecem conexões entre teorias e práticas matemáticas.

Este ajuste é uma parte natural do crescimento intelectual, incentivando a flexibilidade de pensamento e a capacidade de aplicar o raciocínio matemático a uma variedade de situações. Neste viés, em conformidade com Piaget (2014), o ensino eficaz da matemática deve engajar os alunos em atividades que desafiem e expandam sua compreensão, estimulando o desenvolvimento contínuo de suas habilidades de assimilação e acomodação conforme ilustra.

Um dos temas que vale a pena salientar, trata-se da implementação dos jogos matemáticos em sala aula. Silva (2022), contribui ao mencionar que este método de ensino é um poderoso estímulo para os estudantes, visto que, incita a curiosidade e a busca por soluções que unem o concreto ao abstrato. Esta estratégia pedagógica não apenas desperta o interesse dos alunos, mas também é uma maneira eficaz de expandir suas habilidades de raciocínio lógico, fomentar a criatividade e o pensamento crítico.

Nesta mesma expectativa, na concepção de Cruz (2017), o uso da modelagem matemática e das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), também enriquecem o desenvolvimento do pensamento matemático, permitindo aos estudantes aplicar seu conhecimento a situações práticas e reais.

Ao mencionar a importância deste método de ensino, Bertone *et al.* (2014, p.18), destacam que, a “modelagem matemática consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos”, ou seja, a solução emerge da interpretação e suas soluções na linguagem da realidade.

Na concepção de Setti e Vertuan (2021), a modelagem matemática suplanta a aplicação de conceitos matemáticos a diferentes situações reais, promovendo uma abordagem interdisciplinar. Essa prática vai além do ensino de disciplinas específicas como Matemática, Física, Química ou Biologia; ela é um meio de ensinar os aprendizes a pensar de forma crítica, explorar e solucionar problemas, colaborar em equipe, organizar ideias, abstrair e aplicar conceitos matemáticos ao mundo ao seu redor.

É nesse ponto que Bertone *et al.* (2014) destacam a importância da modelagem matemática como uma extensão desse processo cognitivo no estudante. Ao empregar essa abordagem pedagógica, os discentes podem concretizar abstrações matemáticas, aplicando-as a contextos reais e variados.

Ademais, percebe-se que este método não só reforça a compreensão matemática, mas também desafia os alunos a reconhecer e questionar a forma como suas percepções e interesses podem influenciar a interpretação de dados e equações. Dessa forma, a modelagem matemática se torna um meio dinâmico, pois incentiva os estudantes a explorar os conteúdos de uma maneira mais significativa fortalecendo o vínculo entre teoria e prática.

Nesta compreensão, podemos dizer que estas abordagens pedagógicas, coadunam com a proposta que se enquadra o Ensino Médio Integrado, conforme destaca Frigotto (2009), a importância da relação entre o ensino geral e o ensino profissional, remete ao alunado aptidões e os prepara com uma formação omnilateral e que posteriormente serão inseridos no mundo do trabalho.

No entanto, para que haja sucesso neste desenvolvimento, Cruz (2017) salienta que o diálogo contínuo e a discussão crítica entre alunos e professores, são processos que incentivam a geração de novas ideias e promovem o pensamento matemático avançado.

Nesta sequência, a obra de Piaget (2014, p. 47) esclarece que a aprendizagem matemática é particularmente afetada pela afetividade, onde sentimentos de triunfo ou de derrota podem estimular ou restringir o aprendizado, porém, não alteram as estruturas cognitivas fundamentais. A consistência dessas estruturas é evidenciada na maneira como as crianças processam e realizam operações matemáticas, independentemente de suas reações emocionais.

Isso significa que, esse entendimento é vital para o ensino da matemática, pois reconhece que, enquanto a emoção pode acelerar ou desacelerar o processo de aprendizagem, as competências matemáticas implícitas permanecem inalteradas. No contexto educacional, é importante reconhecer que as emoções dos alunos podem influenciar a velocidade de seu aprendizado em matemática.

Ao discutir a integração das dimensões cognitivas e emocionais no processo de aprendizagem, D'Ambrósio (1996), argumenta que essas dimensões não são dicotomizadas nem hierarquizadas, mas sim complementares. Ele sugere que não deve haver uma separação rígida entre o saber e o fazer, nem uma priorização entre eles, uma vez que todos os aspectos da aprendizagem são interligados e se complementam para formar um todo coerente.

Por exemplo, quando um estudante se sente bem por resolver um problema matemático, essa emoção positiva pode estimular a vontade de enfrentar desafios semelhantes no futuro, reforçando o conhecimento adquirido. Por outro lado, se um estudante sente ansiedade em relação à matemática, isso pode criar um bloqueio que impede o aprendizado efetivo.

Entretanto, Piaget (2014) esclarece que, independentemente dessas emoções, as habilidades e conhecimentos fundamentais de matemática que os estudantes estão tentando aprender não são alterados por esses sentimentos. Em outras palavras, a estrutura lógica e os princípios da matemática continuam intactos, mesmo que a maneira como um estudante se sente possa afetar temporariamente como e com que rapidez eles aprendem.

É nesta visão que Silva *et al.* (2022), mencionam que a disciplina de matemática tem sido o motivo da aflição de muitos discentes, alguns, desenvolvem sentimentos meramente angustiantes e negativos, ao ponto de criar um certo bloqueio e dificuldades na aprendizagem. No entanto, ainda conforme os autores, para outros é uma Ciência que atrai, que chama a atenção, que seduz para a curiosidade, além disso, um incentivo natural para construir caminhos entre situações reais e abstratas.

Ao falar dos desafios históricos no ensino da Matemática, Setti e Vertuan (2021) discutem especialmente a tendência de ensinar conteúdos de forma descontextualizada e mecânica. Para eles, esta abordagem frequentemente leva os estudantes a reproduzir fórmulas e procedimentos sem compreender verdadeiramente sua aplicabilidade ou significado.

Esse pensamento esclarece, que a falta de contextualização impede que os alunos façam conexões entre a Matemática e outras disciplinas, limitando a percepção da matemática como uma ferramenta interdisciplinar valiosa. Por isso que Pontes *et al.* (2017), oriento processo de contextualização nas operações básicas de matemática, ajuda a amortecer a falta de entendimento entre abstrato e o real, contribuindo para o desenvolvimento pensamento matemático.

Neste mesmo contexto, D'Ambrósio (1996) defende que o ensino da matemática deve ser encarado como um processo cultural e contextual, que não está apenas na aquisição de fórmulas e procedimentos, mas na compreensão de sua aplicabilidade na vida real. A educação matemática é vista como uma ferramenta para a compreensão do mundo e para a formação de indivíduos capazes de atuar de maneira crítica e reflexiva na sociedade.

Com base nisso, Setti e Vertuan (2021) mencionam que, se tratando do Ensino Médio Integrado, é essencial integrar a matemática com a realidade dos alunos e com outras áreas de conhecimento para tornar a aprendizagem significativa e relevante. Ao fazer isso, os estudantes podem desenvolver um entendimento mais intenso e aplicável da Matemática, o que pode instigar uma apreciação maior e uma utilização mais efetiva dessa disciplina em suas vidas cotidianas e futuras carreiras profissionais.

É neste ponto que a importância da contextualização da Matemática no Ensino Médio Integrado é ecoada por Pontes *et al.* (2017). Eles argumentam que a incorporação de problemas

do cotidiano no currículo matemático, não apenas aproxima o conteúdo da realidade dos estudantes, mas também serve para despertar e manter seu interesse.

Com esta fala, entende-se que este método de ensino, potencializa a compreensão e valoriza o uso prático da Matemática, fortalecendo a conexão entre a teoria aprendida em sala de aula e sua aplicação no mundo exterior. Tal abordagem pode efetivamente transformar a percepção da Matemática de uma disciplina abstrata e distante para uma ferramenta tangível no arsenal do raciocínio lógico dos estudantes.

Além disso, D'Ambrósio (1996) destaca a importância da ação na geração de conhecimento matemático, uma vez que as atividades práticas contribuem não apenas para o entendimento conceitual, mas também para o desenvolvimento de habilidades de explicação, gerenciamento e interpretação da realidade. O compartilhamento deste conhecimento ocorre tanto no convívio com os contemporâneos quanto na transmissão intergeracional, através da memória individual e histórica.

O ensino da matemática transcende a mera transmissão de conhecimento técnico, exigindo um enfoque que interliga o aprendizado à cultura e à história. Educadores têm o papel de valorizar e integrar as diversas experiências matemáticas dos alunos, promovendo um aprendizado que se estende além da sala de aula e se entrelaça com a vida cotidiana e o contexto social.

Assim, para que ocorra o desenvolvimento do pensamento matemático, vários fatores precisam ser analisados e investigados. Em conformidade com Brasil (2018), a importância de um ambiente de aprendizagem colaborativo, onde a interação e a discussão em grupo são incentivadas, gera não apenas do raciocínio lógico, mas capacidade de articulações e habilidades de representação e comunicação eficazes.

Portanto, a argumentação matemática, não se trata apenas, sobre encontrar soluções, mas também sobre construir e comunicar justificativas lógicas e coerentes para o pensamento matemático aplicado.

### **2.3 Ensino Médio Integrado e a formação Politécnica**

Neste primeiro momento, é importante esclarecer ao leitor o significado do adjetivo "integrado" no contexto do Ensino Médio mencionado no título desta subseção. Conforme Ciavatta (2005), o termo "integrar" designa-se em tornar algo inteiro. Portanto, ao falarmos de Ensino Médio Integrado, estamos destacando a integração do ensino técnico com o ensino médio.

Essa abordagem educacional tem como objetivo formar um cidadão com base sólida de conhecimentos gerais e habilidades profissionais. Essa integração entre os aspectos acadêmicos e profissionais é fundamental para oferecer aos estudantes uma formação abrangente e prepará-los para os desafios do mundo do trabalho (Brasil, 2020).

Ao combinar o ensino técnico com o ensino médio, busca-se proporcionar aos jovens uma educação que contemple tanto a teoria quanto a prática, permitindo que eles desenvolvam competências relevantes para sua futura inserção profissional. É nesta modalidade de ensino, que a formação politécnica se torna uma das bases pedagógicas proporcionando uma formação mais completa e abrangente aos estudantes.

Ao abordar a relação entre a formação politécnica e o ensino médio integrado, podemos nos basear nas contribuições de: Frigotto (2009), Ciavatta e Ramos (2011), Xavier e Fernandes (2019), Lombardi e Saviani (2022), Farias (2019) e Frigotto (2012). Além dos autores mencionados, outras literaturas foram consultadas para fortalecer esta pesquisa.

Em seus estudos, (Frigotto, 2009), destaca a importância da integração entre o ensino geral e o ensino profissional como parte de uma formação integral do indivíduo. Essa conexão permite que os estudantes desenvolvam tanto habilidades técnicas quanto conhecimentos gerais, preparando-os para o mundo do trabalho e para a cidadania. Esta formação refere-se a um modelo educacional que busca integrar diferentes áreas do conhecimento, promovendo uma formação ampla e multidisciplinar.

Pesquisadores como Xavier e Fernandes (2019), destacam que a preparação politécnica abrange a totalidade do indivíduo, visando desenvolver suas potencialidades em várias dimensões. Segundo os autores, esse tipo de educação busca articular saberes teóricos e práticos, proporcionando aos estudantes uma visão integrada e contextualizada do conhecimento.

Nesta expectativa, Ciavatta e Ramos (2011) também abordam a formação politécnica no contexto do ensino médio integrado à educação profissional. Para os autores, essa formação tem como objetivo formar trabalhadores habilitados tanto para atuarem nas áreas técnicas quanto como dirigentes e cidadãos. Além disso, engloba a compreensão das relações sociais e de produção, preparando os estudantes para lidar com os desafios do mundo de forma crítica e consciente.

Deste modo, vale destacar de maneira sintetizada o percurso que este ensino delineou ao longo da história para compreender, que tudo advém dos costumes e culturas das primeiras civilizações que sofreram uma série de transformações. De início, Lombardi e Saviani (2022), ressaltam que a partir do avanço da produção e da maneira como esses povos dividiam os frutos

da agricultura, rompeu-se a harmonia pré-existente dando origem à diferenciação de classes sociais.

De acordo com as necessidades vitais do homem, o processo educacional se originou devido as demandas pessoais e comunitárias. Lima (2020) atribui a relevância significativa da interação do homem com o trabalho, como uma atividade importante para a formação do ser social. A autora argumenta que o desenvolvimento humano, alcançado através do trabalho, desencadeou mudanças individuais e coletivas.

Neste panorama, na visão de Moura *et al.* (2015), o trabalho é considerado um elemento central na relação entre o homem e a natureza, servindo como fonte de conhecimento, cultura e história. Complementando este pensamento, Farias (2019) defende que, como ser racional, o homem é capaz de elaborar ideias a partir de suas experiências vividas, compartilhando estes conhecimentos devido à sua natureza intrinsecamente social.

De acordo com esta perspectiva, Lima (2020) realça a conexão íntima entre labuta e desenvolvimento humano, colocando o trabalho como atividade fundamental na configuração da sociedade. A autora sublinha que o progresso humano impulsionado pelo serviço, juntamente com as mudanças contínuas neste ambiente, estimula a evolução do processo educativo.

Esse processo, por sua vez, é um mecanismo que consolida os avanços sociais obtidos por gerações anteriores, moldando a humanidade de acordo com as necessidades sociais vigentes. Isto significa que o homem, alcança educação através da relação com o trabalho, sendo que, este ensino iniciou com os primeiros povos e perpassa por gerações.

A partir dessa transformação histórica, segundo Lombardi e Saviani (2022), iniciou-se uma divergência na educação que antes era identificada somente pelo processo do trabalho. Os autores afirmam que surgiram duas modalidades diferentes de educação: uma para os homens livres, denominada de proprietária, e outra para a classe de serviçais e escravos, chamados de não proprietária.

Ao direcionarmos o olhar para o Brasil, no início do século XX a população brasileira era composta pela elite que assumia o poder público, uma classe média urbana, pelos proletariados e imigrantes europeus e japoneses. Tempos marcados por várias transformações de interesses capitalistas. A educação passou a ganhar um espaço importante e vive intensas mudanças no ensino para se adequar ao mercado de trabalho vigente (Ramos, 2017).

No início do século passado, Miranda *et al.* (2018), explica que mediante ao crescimento da industrialização brasileira, inicializou a evolução na economia. Devido a este advento, uma rede de instituições foi criada e direcionada para a educação básica e técnica com o escopo de

aperfeiçoar profissionais para atender o mercado de trabalho. Entretanto, na visão de Nunes (2021), a abrangência da Educação no Brasil e a sua identidade, estão atreladas as condições econômicas e políticas.

Ao passo que a educação se alarga na sociedade, Frigotto (2012) versa a história da relação entre a educação escolar e o trabalho permeado pela Constituição brasileira de forma clara, como uma concepção do modo de produção capitalista. Ainda conforme o autor, fica evidente o motivo do surgimento de instituições para cuidar da reprodução dos conhecimentos e valores.

Neste ínterim, afirmam que a partir disso, a educação foi considerada não apenas como um lugar para a formação humana, mas como um meio de ensinar o homem a ser ativo nas transformações sociais. Isto significa que a produção que antes era feita no campo para suprir as necessidades humanas, passa a ser determinada pelas necessidades de uma sociedade (Ramos, 2017).

Em decorrência da transformação agrária, do aumento da produção industrial e do novo modelo político e econômico, a criação de empregos foi necessária. Em paralelo com este desenvolvimento, Amorim (2013) salienta que a educação sofreu mudanças significativas para abastecer a mão de obra qualificada necessária para o crescimento das empresas e contribuindo para o rendimento econômico do Brasil.

Neste contexto histórico, Lima (2020) explica que a educação foi alvo de expectativas para consolidar as mudanças sociais, visto que, o tipo de homem que realizaria esta tarefa é o principal executor deste processo. Com isso, o conhecimento vinculou a humanidade para conhecer o mundo e a emancipação.

Isso significa que a educação molda as pessoas, que por sua vez, são os agentes das transformações na sociedade. Ao adquirir conhecimento, os indivíduos se equipam com as ferramentas necessárias para entender e melhorar o mundo ao seu redor, promovendo assim a sua própria emancipação e a da sociedade como um todo.

Além disso, essa perspectiva sobre a educação se reflete na estrutura e função histórica das escolas. Com este mesmo pensamento, Frigotto (2009), remete a escola como uma instituição pública que decorre com intuito de desenvolver uma nova cultura com a função de integrar e socializar os conhecimentos às novas gerações de maneira sistemática. Vale lembrar, que na sua origem, a educação estava destinada àqueles que não precisavam vender a sua força de trabalho, isto é, os proprietários.

Contudo, essa abordagem educacional também criou desigualdades, conforme Lima (2020) aponta, essa ideologia foi utilizada aparentemente como instrumento de salvação para

aqueles estavam relegados ao sofrimento. Já Frigotto (2009) destaca, que os donos de propriedades privadas, usavam a mão de obra daqueles que disponibilizavam a sua força física e intelectual em troca de um salário.

Em síntese, ambos os autores estão chamando atenção para o fato de que a educação, apesar de ser uma força potencialmente emancipadora, muitas vezes foi moldada e limitada pelas desigualdades sociais e econômicas existentes, servindo mais aos interesses da elite do que aos da população em geral.

No entanto, em 1909 foi promulgado o Decreto nº 7.566, com o conceito de preparar os estudantes para exercer a profissão técnica contribuindo para a inserção desse jovem no mundo do trabalho em adequação com o processo de industrialização (Brasil, 1909). No entanto, Ramos (2010) aponta que a educação profissional foi marcada como uma política inclusiva e de interesses para o trabalho, pois era vista como uma educação para tirar do vício e do ócio os desamparados da sorte.

Analisando a legislação publicada em 1909, Amorim (2013) elucida que as Escolas de Aprendizes e Artífices (EAA), pareciam ser frutos de trocas na parceria entre o Governo Federal e Estadual. Com os recursos escassos liberados para qualificar a educação profissional, as condições eram precárias e de baixa eficiência no ensino, sendo assim, aumentaram os índices de evasão nestas instituições.

No Brasil, este processo ganha uma estrutura orgânica legal no auge do Estado Novo. De acordo com Ciavatta e Ramos (2011), no governo de Getúlio Vargas, as leis orgânicas do Ensino Secundário, Industrial e Comerciário, entram em vigor e não associam uma equivalência com a educação propedêutica e o técnico.

Mas ao longo dos anos, Menezes (2001) afirma que este modelo educacional foi se consolidando. O ensino profissional se tornou obrigatório no primário a partir de 1927, e esta educação seria mantida pela União. Deste modo, em 1931, houve a primeira reforma no ensino chamada de Francisco Campos, sob o comando do ministro da educação e saúde que também se chamava Francisco Campos.

Como supracitado, o ensino secundário era de exclusividade propedêutica e ofertado em dois ciclos, o primeiro chamado de primário e o segundo de complementar com abertura para o ensino superior. Já o ensino comercial promulgado no Decreto nº 20.158 de 30 de junho de 1931, explicitamente no Art. 1º e 2º deixa claro que este ensino faz parte de um curso de ensino técnico elementar para auxiliar o comércio (Brasil, 1931).

Neste contexto histórico, em 13 de janeiro de 1937 é assinada a Lei 378 que transforma as Escolas de Aprendizes e Artífices em Liceus Industriais, destinados diretamente ao ensino

profissional de todos os graus e ramos como explicitado no art. 37 (Brasil, 1937). De acordo com esses pressupostos, a educação profissional foi destinada a capacitar pessoas para a mão de obra técnica gerando empregos aos menos favorecidos.

De acordo com esses pressupostos, Kuenzer (2017), faz uma referência a este tipo de educação com a ideia taylorista e fordista, em que as competências estavam focadas apenas nas ocupações antecipadamente definidas das cadeias produtivas. Ao passo que se articulavam, essas combinações eram mobilizadas e seguiam estratégias definidas e redefinidas para atender o mercado industrial.

Porém, em meados de 1950, com a industrialização em grande evolução, Ciavatta e Ramos (2011) relatam que se acentuou a função profissionalizante por força da pressão de esferas populares, assim, promulgaram a Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional nº 4.024/1961 para oficializando este ensino.

No entanto, Miranda *et al.* (2018) demonstram certa preocupação nesta fase da escolarização no Brasil por se tratar da etapa final da Educação Básica, ou seja, o ensino médio. Para o autor, essa questão tornou-se complexa, pois entende-se que a formação humana, não se limita apenas no sistema educacional, pois o homem possui uma necessidade vital de gerar a sua própria existência permeado pelo trabalho.

No mundo do trabalho, existe uma relação com essa dualidade de educação, cujo a finalidade delinea caminhos diferentes gerando uma desigualdade estrutural. Para transformar essas relações vigentes na sociedade, se faz necessário, levantar novas visões de conhecimentos, reflexões políticas, econômicas e morais, todas voltadas de modo essencial para as mudanças dessas analogias educacionais e sociais (Ramos, 2017).

Segundo a Constituição Federal de 1988, o acesso à Educação Básica é direito de todos e essa garantia não pode ser negociada (Brasil, 1988). Em contrapartida, a Educação Profissional é um direito, porém, não é obrigatório. Então, segundo Ciavatta e Ramos (2011), a luta dos educadores pela superação das desigualdades de classes, fomentou-se partir de 1980 com várias lutas vitoriosas.

Sendo assim, o Congresso Nacional aprovou a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB de nº 9.394/96, com o intuito de preparar as pessoas para a vida conforme as competências, de modo que se adaptassem com o mundo contemporâneo (Brasil, 1996).

A discussão sobre este tema não é algo restrito a seara das teorias, de maneira que há legislações que ratificam a necessidade da integração do currículo no ensino médio. Neste sentido, Xavier e Fernandes (2019) afirmam, que a possibilidade de vínculo entre saberes

propedêuticos e formação para o trabalho como característica primal do ensino médio integrado, foi resultado de muitas lutas em prol de uma educação cidadã.

Com duração mínima de três anos, o ensino médio é a etapa final da educação básica, sua finalidade está focada no aprofundamento dos saberes adquiridos no ensino fundamental permitindo a continuação dos estudos para o ensino técnico subsequente ou superior. Além disso, a preparação fundamental do indivíduo para a cidadania e trabalho, refinamento do estudante como pessoa humana, formação autônoma e intelectual com senso crítico (Brasil, 1996).

Nesta mesma proporção, a educação profissional mencionada em Brasil (1997), ficou definido como Educação Profissional Técnica de Nível Médio na LDB de nº 9.394/96. No entanto, este ensino sofreu mudanças via Decreto 2.208/97 como afirma (Brasil, 1996). Foi estabelecido uma separação entre o ensino médio e profissional e de acordo com Miranda *et al.* (2018), o que antes era integrado em uma mesma estrutura curricular, articulou-se em ensino médio e técnico profissional.

Para Xavier e Fernandes (2019), tornou-se evidente que a intensão do governo estava baseada em uma formação tecnicista com direcionamento para o mercado de trabalho. Sob a ótica desse novo decreto, percebe-se que foram descartadas as perspectivas de uma formação humana integral.

Porém, devido a pouca aceitação das instituições que ofertavam este ensino, surgiram os movimentos políticos, dos quais, revogaram o Decreto 2.208/97 e viabilizaram o Decreto 5.154/2004, resgatando novamente a possibilidade da integração entre os dois núcleos de ensino (Brasil, 2004).

Na visão de Ciavatta e Ramos (2011), compreender o ensino médio integrado à educação profissional, é perceber que este desenvolvimento está subsidiado em um processo com finalidades próprias em um mesmo currículo, abarcando a integração como algo mais extenso. O primeiro sentido, está no processo da formação humana que preconiza a relação em todos os sentidos da vida como: trabalho, a ciência e a cultura.

A proposta dessa dualidade de ensino vai além de apenas princípios e conteúdo, pensar em um ensino médio voltado para a relação de conhecimento e prática com maior eficácia produzindo uma ciência transformadora no processo de produção, permitindo promover nos alunos o domínio das técnicas em variações.

Esses métodos, possibilitam extensões para o mundo do trabalho, conforme diz Frigotto (2012, p. 60). “o trabalho como princípio educativo”. Isto significa, a caracterização da formação do homem permeado pelo trabalho. Na visão de Farias (2019, p.74), ao exercer uma

função de labor, o indivíduo relaciona-se com outras pessoas adquirindo cultura, produz a sua existência e por conseguinte alcança novos conhecimentos. Sendo assim, para o autor, este é o sentido “ontológico do trabalho”.

Tal expectativa, orienta o educando tanto com ensino geral quanto profissional. Na opinião de Ciavatta e Ramos (2011), o limiar dessa educação, é a formação politécnica e omnilateral dos futuros trabalhadores, do qual, promove o entendimento das relações sociais e de produção. Assim dizendo, o foco deste ensino está atrelado tanto na dimensão intelectual quanto na produção, a ideia central está unida em formar trabalhadores habilitados para atuar como dirigentes e cidadãos.

Dessa maneira, vale ressaltar que, em Brasil (1996), a educação profissional técnica de nível médio mencionado na Lei de Diretrizes e Bases está lincado para a preparação do trabalho, porém atrelado com a habilitação profissional desenvolvidas e oferecidas pelos estabelecimentos de ensino médio ou em instituições especializadas.

Em busca de compreender a formação politécnica, Xavier e Fernandes (2019) contribuem ao dizer que se trata de uma educação que abarca a formação do indivíduo na sua totalidade. No conceito de Salazar e Silva (2020), consiste em uma educação que desenvolva as potencialidades do indivíduo em várias dimensões permeado pelo conhecimento.

Neste sentido, mesmo que a escola tenha tido o seu trajeto proselitista, a sua missão deve ser focalizada não apenas em habilidades e sim, em mentalidades humanísticas. Conforme Nunes (2021), o ambiente escolar deve ser considerado como uma instituição democrática de produção de condutas e ideias que além de se articularem com a cultura e política, geram conhecimentos e descobertas.

A integração do ensino técnico ao médio representa um avanço significativo no panorama educacional brasileiro, direcionando a formação dos jovens para uma visão holística que contempla tanto o conhecimento teórico quanto as habilidades práticas. Esta abordagem, fundamentada na formação politécnica, propõe uma educação que transcende a mera aquisição de competências técnicas, promovendo o desenvolvimento integral do estudante como cidadão consciente e participativo.

Assim, ao refletir sobre as transformações históricas e as políticas educacionais, observamos que o Ensino Médio Integrado é mais do que um formato curricular, é um compromisso com o futuro dos jovens e da sociedade, alinhando as necessidades do mercado de trabalho com a formação cidadã e crítica. Este modelo educativo, portanto, emerge não apenas como uma resposta às demandas contemporâneas, mas como um projeto de nação que valoriza a educação em sua mais ampla expressão.

## 2.4 Desenvolvimento do Pensamento matemático através da interdisciplinaridade no Ensino Médio Integrado

A Matemática desempenha um papel fundamental no ensino médio integrado, funcionando não apenas como uma disciplina autônoma, mas como um elemento importante que firma conexões com outras áreas de estudo. Isso corresponde ao conceito de educação interdisciplinar, que visa a estimular os alunos a estabelecerem vinculações entre diversos campos de conhecimento, fortalecendo a compreensão e a aplicação de conceitos matemáticos.

Tratando-se do ensino na Educação Profissional e Tecnológica, segundo Gonçalves (2012), este ensino possui uma estrutura organizada em eixos tecnológicos, que favorece a aquisição de variados saberes. No entanto, a finalidade desta pesquisa concentra-se na Educação Profissional Técnica de Nível Médio Integrado, que oferece aos estudantes que concluíram o ensino fundamental a chance de alcançar uma qualificação técnica de nível médio.

No final do século XVIII, o ensino da Matemática e seus cálculos começaram a se expandir nas instituições educacionais, impulsionado pela evolução da economia industrial. Com este desenvolvimento, surgiram conhecimentos necessários e emergentes destinados aos futuros empresários e profissionais do comércio (Miranda *et al.*, 2018).

À medida em que a sociedade da informação se torna crescente e globalizada, a Resolução CEB N.º 4, de 8 de dezembro de 1999, institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico. Neste documento, é enfatizada a importância de uma educação voltada para o desenvolvimento das capacidades cognitivas. Dentro dos princípios norteadores, está o desenvolvimento de competências para a laborabilidade (Brasil, 1999).

Neste contexto, Miranda (2022) sublinha que, devido às necessidades industriais e organizacionais, a matemática ganhou relevância na sala de aula. Entretanto, em meio à produção daquela época, era necessário que mais indivíduos dominassem essa ciência para atuar na administração e em sistemas bancários. Observa-se, portanto, que fatores internos e externos influenciaram para que a matemática assumisse um papel de destaque na educação.

Porém, pode-se considerar que este componente curricular, representa um saber cuja aplicabilidade não se limita somente ao campo da sala de aula, posto que ela faz parte do cotidiano das pessoas em situações reais de vida por elas vivenciadas (D'Ambrósio, 2009). Neste sentido, um dos momentos mais importantes referentes ao aprendizado de saberes matemáticos diz respeito ao ensino médio.

No Ensino Médio Integrado (EMI), a interdisciplinaridade emerge como um pilar fundamental para o desenvolvimento do pensamento matemático. Conforme discutido por autores como D’Ambrósio (2009); Gonçalves (2012); Miranda *et al.* (2018) e Ciavatta (2005), o EMI transcende a abordagem tradicional da educação, integrando habilidades matemáticas com conhecimentos técnicos e práticos.

Esta abordagem não apenas reforça a compreensão dos conceitos matemáticos, mas também amplia sua aplicabilidade em contextos reais, preparando os estudantes para desafios complexos do mundo contemporâneo, pois “precisarão pensar matematicamente em um contexto, muitas vezes, não matemático” (Setti; Vertuan, 2021, p.3).

A Matemática, dentro deste modelo educativo, não é vista apenas como uma disciplina isolada; ela se entrelaça com diversas áreas do saber, fomentando um aprendizado mais rico e contextualizado (D’Ambrósio, 2009). A prática matemática, enraizada na vida cotidiana, nas necessidades industriais e organizacionais, adquiriu uma relevância significativa na sala de aula, realçando o seu valor prático.

A interdisciplinaridade no EMI, destaca-se como um paradigma educacional onde a Matemática atua como uma ponte entre diferentes áreas do conhecimento. Esta abordagem enriquece a compreensão dos alunos, preparando-os para aplicar seus conhecimentos matemáticos de maneira criativa em diferentes campos e situações da vida. Neste contexto, a exploração do pensamento matemático através da interdisciplinaridade no Ensino Médio Integrado, não é apenas uma estratégia pedagógica, mas uma necessidade para preparar os alunos de maneira integral

Em meio às rápidas transformações e desafios do século XXI, a educação assume um papel central na preparação de jovens para uma participação ativa e consciente na sociedade. Em Brasil (2002), o Ministério da Educação do Brasil, por meio dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), estabelece uma visão de formação educacional que suplanta a mera assimilação de informações. No contexto do Ensino Médio Integrado (EMI), essa visão é particularmente relevante, onde a Matemática emerge não só como uma área de conhecimento, mas como um veículo para o desenvolvimento de competências essenciais para a vida moderna.

Os PCNs delineiam habilidades importantes que a educação deve fomentar: a capacidade de se informar, de comunicar-se eficazmente, de argumentar logicamente, de compreender as nuances do mundo ao redor e de agir de maneira responsável e solidária. Essas habilidades são imprescindíveis para que os alunos enfrentem problemas variados, participem socialmente com engajamento prático, elaborem críticas e propostas construtivas e, acima de tudo, desenvolvam uma postura de aprendizado contínuo (Brasil, 2002).

No EMI, a interdisciplinaridade pode repercutir com os ideais propostos pelos PCNs. Ao integrar a Matemática com outras disciplinas e práticas, o ensino se torna uma experiência mais rica e conectada, preparando os alunos para a resolução de problemas complexos e para a tomada de decisões informadas. Isso implica em métodos de aprendizagem que possibilitam a comunicação e o debate, o enfrentamento e a compreensão de desafios.

A abordagem pedagógica, portanto, deve ser tal que incite nos alunos o prazer pelo conhecimento, cultivando a habilidade de aprender a aprender, uma competência inestimável em um mundo onde o conhecimento é vasto e sempre em expansão. Seguindo os PCNs, o EMI deve ser um espaço onde os jovens se tornam cidadãos realizados, críticos e criativos, e onde a Matemática é apreciada não apenas por seus aspectos técnicos, mas como uma linguagem fundamental para entender e interagir com a realidade (Brasil, 2002).

As Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Profissional Tecnológica descritas na Resolução CNE/CP nº 01/2021, determina um conjunto de princípios e critérios a serem ressaltados pelas Instituições de Ensino desta modalidade de educação. Dentre elas, vale mencionar que no capítulo II, especificamente o Artigo 3º, alguns dos princípios e critérios descritos são:

VII - indissociabilidade entre educação e prática social, bem como entre saberes e fazeres no processo de ensino e aprendizagem, considerando-se a historicidade do conhecimento, valorizando os sujeitos do processo e as metodologias ativas e inovadoras de aprendizagem centradas nos estudantes;

VIII - interdisciplinaridade assegurada no planejamento curricular e na prática pedagógica, visando à superação da fragmentação de conhecimentos e da segmentação e descontextualização curricular;

IX - utilização de estratégias educacionais que permitam a contextualização, a flexibilização e a interdisciplinaridade, favoráveis à compreensão de significados, garantindo a indissociabilidade entre a teoria/ prática profissional em todo o processo de ensino e aprendizagem; (Brasil, 2021, p. 2).

Nestes incisos, evidencia-se que é assegurado nas práticas pedagógicas da Educação profissional a interdisciplinaridade entre saberes favorecendo significados no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes. Além disso, neste mesmo documento, orienta-se o pluralismo de ideias com vista ao preparo do exercício das profissões.

As especificidades do ensino no Ensino Médio Integrado, tem como menção documentos oficiais que podem auxiliar nesta modalidade educativa, dentre eles, pode-se apontar inicialmente os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs (1999) que enfatiza a necessidade da interdisciplinaridade e contextualizações. Neste ínterim, Santos *et al.* (2017)

esclarece que existe a possibilidade de agregar o ensino da Matemática com atributos profissionais sem perder a essência da disciplina.

Entretanto, Moraes e Pinto (2017) explicam que para alguns docentes, falar de Interdisciplinaridade trata-se de uma tarefa difícil por articularem como um conceito instável. Então, segundo o argumento de Andrade (2021), muitos educadores da Educação Básica, sentem-se limitados à prática pedagógica tradicional, com isso, utilizam apenas o quadro branco e o livro didático sem dinamização e aplicabilidade.

Na opinião de Silva *et al.* (2021), na comunidade escolar, existe uma grande dificuldade em adotar um currículo interdisciplinar, principalmente na disciplina de matemática. Tendo em vista que, conectar os conteúdos e relacioná-los à aplicabilidade do dia a dia, dificilmente faz parte das propostas pedagógicas dos cursos e dos planos dos professores que ministram.

É neste sentido que Moraes e Pinto (2017), ilustram que a organização do currículo integrado, estimula o ensino e aprendizagem elaborando relações entre o conceito aprendido, possibilitando o entendimento da realidade permeado pela experiência. Conforme esta perspicácia, compreende-se que no Ensino Médio Integrado, as disciplinas dialogam entre si, oportunizando o aluno desempenhar a aplicabilidade do conteúdo estudado.

Neste ponto, é importante destacar o caso específico da matemática, segundo Silva *et al.* (2021), o PCNs do ensino médio, tem a pretensão de desenvolver competências, dentre as quais destacam-se a contextualização sociocultural, sua meta é garantir aos alunos o direito de desfrutar das informações pertinentes para adensar em seus conhecimentos.

Com efeito, o objetivo principal dos PCNs no ensino da matemática, está em estabelecer um conjunto de indicadores para promover a organização deste componente curricular no Ensino Médio, tendo em vista que, a principal aspiração é contemplar a adequação para o crescimento cognitivo do aluno conforme os diferentes interesses e competências, coadunando a inserção do discente em um mundo com mudanças constantes e colaborando para o desenvolvimento social e profissional (Brasil, 2007).

Por conseguinte, para que ocorra de fato essa abordagem interdisciplinar do ensino da Matemática no Ensino Médio Integrado, Gonçalves e Pires (2014), acreditam que se faz necessário uma organização no trabalho pedagógico da escola, numa perspectiva democrática, coletiva e participativa. Assim, os docentes podem conjecturar conceitos além do limiar dos componentes curriculares.

Nesta mesma proporção, Silva *et al.* (2021) destacam que, além do que os PCNs recomendam para o ensino da Matemática, vale salientar que na Base Nacional Curricular

Comum (BNCC) do Ensino Médio, a matemática tem uma área própria nomeada de Matemática e suas Tecnologias.

Conforme Brasil (2018), o documento normativo da BNCC, tem aplicabilidade exclusiva para a educação escolar e está norteado pelos princípios éticos, que visa a formação humana integral e à constituição de uma sociedade democrática, inclusiva e justa. Nesta mesma expectativa, no ensino médio, o foco é a estruturação da ampliação de uma visão Matemática mais adensada.

Diante disso, percebe-se que esta visão coaduna com o Documento Base da Educação Profissional Técnica de Nível Médio Integrada ao Ensino Médio, neste preceito Brasil (2007), sinaliza que o trabalho pedagógico precisa restaurar as relações dinâmicas e lógicas, de modo que o desconhecido se torne conhecido de maneira gradativa conforme as suas características.

Conforme Brasil (2007, p.42), “O currículo integrado organiza o conhecimento e desenvolve o processo de ensino-aprendizagem de forma que os conceitos sejam apreendidos como sistema de relações de uma totalidade concreta que se pretende explicar/compreender”. De certo modo, evidencia-se que a utilização da interdisciplinaridade e da contextualização dos assuntos a serem estudados, dialoga com às necessidades particulares de uma formação integrada, além disso, oportuniza a elaboração do pensamento com significados que serão constituídos pelos discentes ao longo de seu crescimento acadêmico e profissional.

Para nortear o Ensino Médio Integrado, foram elaborados os Projetos Pedagógicos do Cursos (PPC). De acordo com Gonçalves (2012), estas organizações foram construídas a partir de reuniões com professores e técnicos administrativos. O autor esclarece que os cursos técnicos em Eletrotécnica, Eletrônica, Mecânica e Informática, são unidos em um projeto chamado Projeto do Curso Técnico Integrado da Área de Indústria e Informática com a justificativa de atender o mercado de trabalho.

Dessa maneira, entende-se que no EMI, a matemática não é apenas uma disciplina abstrata, mas uma ferramenta que pode ser usada para entender e interpretar o mundo que nos rodeia. Como exemplo, Gonçalves e Pires (2014) ilustram que, em um curso técnico de informática, a matemática pode ser integrada ao ensino de programação. Nesse contexto, os alunos aplicam conceitos matemáticos para desenvolver algoritmos e resolver problemas. Já em um curso de ciências naturais, os discentes podem usar a matemática para analisar e interpretar dados, modelar fenômenos naturais ou entender conceitos.

No entanto, a implementação bem-sucedida da interdisciplinaridade no ensino da matemática requer um planejamento cuidadoso e uma abordagem pedagógica que facilite as conexões entre os diferentes campos de conhecimento. De acordo com Gonçalves e Pires

(2014), os Projetos Pedagógicos de Cursos (PPCs) desempenham um papel fundamental na implementação de uma visão interdisciplinar da matemática no ensino médio integrado.

A interconexão entre as disciplinas básicas e técnicas é um aspecto fundamental no fortalecimento do pensamento matemático no Ensino Médio Integrado (EMI). Entretanto, Santos, Nunes e Viana (2017, p. 4) observam uma lacuna nos currículos técnicos integrados ao médio, as disciplinas básicas e técnicas frequentemente não estão associadas. Esta falta de integração destaca a necessidade de uma reformulação dos currículos para promover uma verdadeira interdisciplinaridade, que é essencial para a formação completa e holística dos estudantes.

Analisando o Projeto Pedagógico Curricular (PPC), percebe-se que os conteúdos são apresentados conforme cada disciplina (IFAM, 2020). No entanto, a Instituição é impulsionada por uma missão de promover a excelência acadêmica alinhada com a pesquisa, extensão e inovação tecnológica. Ao trazer essa perspectiva para a discussão, reforça-se a importância de criar currículos que não apenas ensinem a Matemática e outras disciplinas básicas como entidades separadas, mas que as entrelacem com as habilidades técnicas.

Essa abordagem integrada é vital para que os estudantes possam aplicar seus conhecimentos matemáticos em contextos reais e técnicos, o que é importante para sua capacidade de inovação e resolução de problemas. Com efeito, a interdisciplinaridade no EMI, prepara os alunos para as complexidades do mundo do trabalho (Frigotto, 2009)

Essa visão se alinha com Brasil (2007), do qual, enfatiza que o Ensino Médio Integrado, não apenas equipa os alunos com conhecimentos técnicos, mas também, desenvolve sua capacidade de pensamento crítico e sua postura ética diante dos desafios contemporâneos. No contexto do EMI, particularmente nos cursos técnicos como o de Eletrotécnica, Informática e Química a integração dos conhecimentos matemáticos com habilidades práticas e teóricas é essencial.

Neste interim, o pensamento matemático no Ensino Médio Integrado é importante, pois fornece os alicerces para o raciocínio lógico e crítico necessário em todas as áreas do conhecimento. A integração efetiva da Matemática com disciplinas técnicas e profissionais prepara os estudantes para aplicar suas habilidades analíticas em cenários reais, incentivando a inovação e o empreendedorismo conforme alude (IFAM, 2020, p. 15).

Além do que os PCNs preconizam para a disciplina de Matemática, como documento educacional de caráter normativo, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), também serve como uma bússola para orientar a jornada educacional dos estudantes, com ênfase especial na continuidade e expansão do conhecimento matemático.

Conforme delineado na BNCC, a etapa do Ensino Médio é o momento para consolidação, ampliação e aprofundamento das aprendizagens essenciais de Matemática desenvolvidas anteriormente (Brasil, 2018, p. 527). Esta progressão é importante para que os estudantes construam uma visão mais integrada da Matemática e sua aplicação prática, abrangendo contextos variados e interdisciplinares.

No EMI, a proposta é que os conhecimentos adquiridos nas unidades de Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, Probabilidade e Estatística sejam não apenas revisitados, mas também expandidos em complexidade e aplicabilidade. O pensamento numérico, por exemplo, deve ser aprofundado para incluir uma compreensão mais sofisticada dos números em diversos formatos e contextos, incluindo suas operações e aplicações em situações reais.

A Base Nacional Comum Curricular, aponta para uma abordagem educacional onde o pensamento matemático é vital. Ela propõe um currículo que desenvolve habilidades algébricas e geométricas, capacitando os alunos a aplicarem o raciocínio matemático em contextos práticos e interdisciplinares. Este currículo não isola a Matemática, mas a integra com outras disciplinas, preparando os estudantes para enfrentar os desafios de uma sociedade tecnológica e baseada em dados (Brasil, 2018).

A Resolução nº 6, de 20 de setembro de 2012, da qual, define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio, apresenta no 6º artigo que uma das pedras angulares dessa modalidade de educação é a articulação entre a formação técnica e a educação básica (Brasil, 2012). Essa articulação é essencial para promover uma abordagem educacional que integre saberes específicos com a produção de conhecimento e a intervenção social, ressaltando a importância da pesquisa como princípio pedagógico.

Os PCNs, a BNCC, os PPCs e o Documento Base da EPT, são diretrizes educacionais que promovem a interdisciplinaridade, visto que, não só reforçam a Matemática como uma ferramenta para a ciência e a tecnologia, mas também como uma aliada na construção da cidadania e na preparação dos alunos para um mundo em constante transformação, onde a capacidade de adaptar-se e inovar é tão valorizada quanto o conhecimento técnico especializado.

Esse contexto, alinha-se com as ideias de Ciavatta (2005), em que o Ensino Médio Integrado, tem a missão de integrar, ou seja, mirar em uma Educação inseparável da Educação Profissional. Por essa razão, o estímulo para a aprendizagem da Matemática deve ser instigado com a integração das disciplinas técnicas.

Para isso, torna-se necessário lembrar que, a formação Politécnica abrange todos os sentidos de Educação e não apenas para o mundo do trabalho, como aspecto operacional dos conhecimentos, porém, “é garantir ao adolescente, ao jovem e ao adulto trabalhador o direito a uma formação” Ciavatta (2005, p. 2).

De acordo com as contribuições de Dreyfus (2002), a construção do pensamento matemático consiste na multiplicidade de interações na mente. Isso refere-se nas formas como o discente fomenta as informações. Neste sentido, torna-se importante um ensino representativo de caráter analítico com o foco de abstrair o raciocínio lógico.

Contudo, a capacidade da Matemática de se integrar a outras disciplinas e seu potencial formativo são essenciais para o desenvolvimento integral dos alunos, aprimorando seu raciocínio lógico e fornecendo uma base para um ensino que é verdadeiramente libertador e capacitador.

### **3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

A palavra pesquisa, deriva do verbo pesquisar, visto que, refere-se ao ato de buscar ou sondar algo que suscitou inquietação. Conforme explicado no Dicionário Online de Português por Ribeiro (s.d) se trata de um estudo realizado com o objetivo de ampliar novos conhecimentos, seja dentro ou fora do âmbito científico.

Os procedimentos metodológicos são essenciais em qualquer estudo acadêmico. Conforme Minayo (2016), eles fornecem a estrutura necessária para conduzir pesquisas de maneira sistemática e organizada, garantindo que a pesquisa seja administrada de maneira ética e sólida. Além disso, também fornecem uma maneira transparente para outros pesquisadores avaliarem a qualidade do estudo e, se necessário, replicá-la

Tal procedimento orienta o pesquisador e permite que ele defina a extensão e a profundidade de sua investigação. Gil (2010), aponta que o processo de investigação é norteado por métodos que proporcionam uma lógica clara e estruturada para a exploração detalhada dos fatos destinados ao conhecimento da sociedade.

Este trabalho apresenta um percurso metodológico estruturado que aborda o problema de pesquisa e visa alcançar os objetivos propostos. Com foco no Ensino Médio Integrado do IFAM-CMC, o estudo investigou as estratégias pedagógicas aplicadas no ensino de matemática, bem como as abordagens metodológicas adotadas pelos professores para enriquecer a elaboração do pensamento matemático, integrando-as com as disciplinas técnicas para fomentar uma formação politécnica eficaz.

#### **3.1 Tipo de pesquisa**

Considerando o objetivo desta pesquisa e suas características, optou-se por conduzi-la em caráter qualitativo e de natureza exploratória. De acordo com Creswell (2014), a pesquisa qualitativa é fundamentada em pressupostos específicos e emprega estruturas teóricas ou interpretativas para investigar problemas de estudos.

Sampieri e Torres (2020) ilustram que os pesquisadores qualitativos utilizam certas lentes ou estruturas teóricas para ajudá-los a entender e explicar os dados que estão coletando. Além disso, buscam compreender como as pessoas veem e interpretam o mundo ao seu redor e dão sentido às suas experiências.

Essa abordagem dá ênfase à compreensão dos significados que indivíduos ou grupos atribuem a questões sociais ou humanas, permitindo uma compreensão aprofundada das

percepções, atitudes e comportamentos dos participantes, sendo especialmente útil quando se busca explorar novos campos de conhecimento, como é o caso desta investigação.

Neste mesmo contexto, Creswell (2014), afirmam que a realização de uma pesquisa qualitativa implica um compromisso sério de se aprofundar em um problema específico, demandando consideráveis recursos e tempo. Destaca-se que a pesquisa qualitativa é tão rigorosa quanto as abordagens quantitativas mais estritas e, portanto, não deve ser vista como uma alternativa mais fácil aos estudos de natureza estatística ou quantitativa.

Já em estudos de natureza exploratória, Minayo (2016), destaca que este tipo de pesquisa é realizado quando há poucos conhecimentos sobre o tema, tornando-se necessário um maior aprofundamento. A autora salienta que essa etapa do estudo é dedicada à elaboração do projeto de pesquisa e ao planejamento de todos os procedimentos imprescindíveis para a preparação do trabalho de campo.

Diante do exposto, fica evidente a relevância de um método qualitativo para este estudo, em que a exploração detalhada das estratégias pedagógicas no ensino de matemática integrado no IFAM-CMC se alinha com os pressupostos teóricos propostos por Creswell (2014), Sampieri, Torres (2020), e Minayo (2016). Esse enfoque qualitativo e exploratório nos permitiu compreender as práticas pedagógicas, e capturar as nuances e complexidades das experiências dos professores e estudantes.

### **3.2 Local e sujeitos da pesquisa**

Em 2008, o Governo Federal sancionou o Decreto Nº 11.892, criando trinta e oito Institutos Federais de Educação e Tecnologia. Como resultado, o Centro Federal de Educação Tecnológica do Amazonas (CEFET-AM) passou a ser reconhecido como Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM), especificamente o Campus Manaus Centro (CMC).

Esta medida representou uma ação revolucionária para todo o Brasil. Segundo Mello (2009), os Institutos Federais surgiram com a proposta de expandir o ensino técnico e tecnológico, bem como o nível superior, além de cursos de pós-graduação lato e stricto sensu. Sendo assim, o local escolhido para o desenvolvimento deste estudo é o Instituto Federal do Amazonas - Campus Manaus Centro (IFAM - CMC). Esta instituição foi selecionada por ser uma referência em educação técnica e tecnológica na região, oferecendo cursos de Ensino Médio integrados à Educação Profissional.

Neste estudo, buscamos aprofundar nossa compreensão sobre as práticas pedagógicas no ensino de matemática e sua influência na formação politécnica dos estudantes do IFAM –

Campus Manaus Centro. Para isso, realizamos entrevistas individuais com 03 professores, 02 alunos da 1ª Série do curso Integrado à Química, 02 alunos da 1ª Série do curso Integrado à Informática e 02 alunos da 1ª Série do curso Integrado à Eletrotécnica. Com esta abordagem individualizada, coletamos as percepções e experiências de cada participante em relação aos objetivos propostos pela pesquisa.

Na condução desta pesquisa, foi dada especial atenção à ética. Os participantes foram convidados a se juntarem ao estudo, recebendo em duas vias o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE). Esses documentos garantiram a participação de forma voluntária e a segurança do compromisso formal com o sigilo dos envolvidos e dos dados coletados.

Vale destacar que o projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) com o número CAAE 73158523.9.0000.8119 e aprovado sob o número do Parecer 6.334.129, em 29/11/2023. Durante o período da pesquisa, foi enfatizado aos convidados que, em qualquer etapa do estudo, eles poderiam desistir ou cancelar seu consentimento sem quaisquer prejuízos ou consequências negativas na relação com o pesquisador ou com qualquer departamento da Instituição.

### **3.3 Instrumento de coleta de dados**

A seleção cuidadosa dos instrumentos de coleta de dados é um componente importante em qualquer pesquisa científica. Segundo Pereira *et al.* (2018), a coleta de dados é um processo de recolhimento de informações relevantes para o estudo em questão. Sendo assim, entendemos que este momento foi vital para o fortalecimento da pesquisa.

Iniciamos a partir da revisão bibliográfica, que abrange o ensino da Matemática, a Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio e o pensamento matemático. A fase da revisão de literaturas, ampliou a nossa visão da pesquisa e alinhou-se com as orientações de Lakatos e Marconi (2010). O autor destaca que o primeiro passo em qualquer estudo científico é a coleta de dados, que pode ser realizada de maneira documental ou bibliográfica, utilizando tanto fontes primárias quanto secundárias.

#### **3.3.1 Entrevista semiestruturada**

Com base nas ideias de Minayo (2016), adotamos a entrevista semiestruturada na presente pesquisa. Para a autora, esse formato de instrumento para coleta de dados, combina com perguntas abertas e fechadas, proporcionando aos entrevistados a liberdade de elaborar

suas respostas e discutir o tema de estudo de maneira mais aprofundada, sem limitar estritamente à questão proposta.

Isso significa que, embora existam perguntas preparadas antecipadamente para orientar este momento, o pesquisador estará aberto para explorar o tema e ideias que podem emergir durante a conversa. Segundo Gil (2010), a entrevista é uma forma de diálogo assimétrico, onde o pesquisador formula perguntas para coletar dados para o estudo, enquanto o entrevistado fornece as informações.

Minayo e Costa (2018) também acrescentam ao dizer, que a entrevista é uma técnica predominante na metodologia de pesquisa qualitativa, caracterizada como uma conversação conduzida pelo entrevistador para coletar informações relevantes sobre um tópico de investigação.

Segundo os autores supracitados, esse diálogo pode fornecer duas categorias de informações. A primeira se refere a dados objetivos, que também poderiam ser obtidos por meio de métodos quantitativos. A segunda categoria diz respeito à experiência individual do entrevistado e à sua percepção da realidade.

Inicialmente, as entrevistas com os professores foram realizadas individualmente. Para garantir um ambiente propício, escolhemos um espaço tranquilo no prédio do IFAM. A data e a hora dos encontros, foram acordadas em consenso com cada participante, considerando sua disponibilidade. Cada sessão de entrevista teve uma duração aproximada de 40 minutos, permitindo um período adequado para a conversação com cada docente.

No segundo momento, os encontros com os discentes foram realizados no IFAM, subsequentes às entrevistas com os docentes. Esses encontros foram agendados de acordo com a disponibilidade de cada participante. Cada aluno foi convidado individualmente para garantir que se sentisse confortável e seguro ao responder. As conversas com os discentes duraram aproximadamente 30 minutos cada.

As entrevistas conduzidas tanto com os professores quanto com os discentes no IFAM transcorreram sem contratemplos, refletindo a eficácia do planejamento e da organização do processo. Todos os encontros foram cuidadosamente agendados para acomodar a disponibilidade dos participantes, proporcionando um ambiente tranquilo que favoreceu a expressão livre e segura de cada indivíduo. A abordagem e o ambiente acolhedor contribuíram significativamente para a coleta de dados fluente e sem interrupções, encerrando esta fase da pesquisa de forma produtiva.

### 3.3.2 Observação participante

A observação, conforme articulado por Creswell (2014), é uma ferramenta essencial na metodologia de pesquisa qualitativa. Ela oferece ao pesquisador a oportunidade de documentar fenômenos em seu ambiente natural através de uma lente direta e imersiva. Este processo permite um envolvimento aprofundado no cenário social investigado, construindo uma relação próxima com os participantes ao mergulhar em suas experiências cotidianas.

No presente estudo a aplicação da observação participante, conforme proposto por Minayo (2016), foi particularmente pertinente, pois foi possível captar as nuances e peculiaridades durante o momento das entrevistas. Com isso, a observação direta nos permitiu perceber a questão do pensamento matemático e sua interface com a Politecnia. Sendo assim, a observação participante se tornou uma ferramenta valiosa para aprofundar nossa compreensão sobre o contexto da educação matemática no Ensino Médio Integrado, contribuindo para a qualidade e a profundidade da análise realizada neste estudo.

### 3.3.3 Diário de bordo

Nesta pesquisa, o diário de bordo foi adotado como um instrumento determinante para a reflexão e observação, possibilitando a anotação de elementos importantes que surgiram durante a investigação. Conforme Dias *et al.* (2017), o uso do diário de bordo para registrar experiências, impressões e reflexões possui uma tradição histórica, tendo sido utilizado de maneira expressiva por antigos navegadores para narrar acontecimentos durante suas vastas explorações marítimas.

Nesse sentido, Minayo (2017) ressalta que o diário de bordo é uma ferramenta importante no contexto de pesquisas em educação, especialmente quando o foco está na aprendizagem matemática. Disponível em diferentes formatos, como cadernos físicos ou arquivos eletrônicos, seu principal objetivo é registrar detalhadamente as nuances que ocorrem durante o processo investigativo.

No contexto da pesquisa no Instituto Federal do Amazonas - Campus Manaus Centro (IFAM - CMC), o diário de bordo foi utilizado para documentar as observações, reflexões e impressões durante o período das entrevistas. Esta ferramenta será importante para capturar detalhes significativos da prática de ensino de matemática, bem como a interação dos alunos e professore, que poderiam passar despercebidos por meio de outros métodos de coleta de dados.

O uso deste instrumento nos proporcionou uma visão mais apurada sobre a maneira como os estudantes adquiriram e assimilaram novos conceitos matemáticos, bem como os

desafios e sucessos encontrados pelos professores. Portanto, este instrumento não se destaca apenas como um dispositivo de registros, descrições e interlocuções da pesquisa, mas também uma ferramenta que auxilia na compreensão dos processos de ensino e aprendizagem de matemática, ajudando a destacar os significados, expressões e saberes que emergem durante o estudo.

### **3.4 Instrumentos de análises de dados**

Em relação à análise de dados, este estudo empregou a Análise Textual Discursiva (ATD). Este método de apreciação, conforme descrito por Moraes e Galiuzzi (2007), proporcionou uma ponte eficaz entre duas formas proeminentes de análise na pesquisa qualitativa: a interpretação do pesquisador e as informações derivadas diretamente dos textos. Essa abordagem permitiu as construções de sentido que emergiram dos discursos presentes nos textos analisados.

A pesquisa implica na compreensão de uma problemática, teorização e explicitação dos fenômenos. Este movimento exige do pesquisador coerência e consistência teórico-metodológica (Pedruzzi *et al.*, 2015). Esse rigor foi fundamental para garantir a confiabilidade e relevância dos resultados obtidos.

A utilização da ATD como ferramenta de análise de dados, nos exigiu aprender a habituar-se com uma abordagem em constante construção e reconstrução de passagens, tendo em vista, que a construção do novo é sempre desafiadora. Porém, conforme Moraes e Galiuzzi (2007) é um processo rigoroso e ao mesmo tempo prazeroso e gratificante.

Neste movimento, segundo Moraes (2020), a visão de ciência dos pesquisadores em formação vai se transformando à medida que vivenciam novos conhecimentos. A insegurança pode ser uma das características que demonstram essa compreensão, sinal de que houve um processo de aprendizagem. Dessa forma, a Análise Textual Discursiva, estabeleceu essa reconstrução de entendimentos de ciência para a superação de novos caminhos e paradigmas favoráveis neste trabalho.

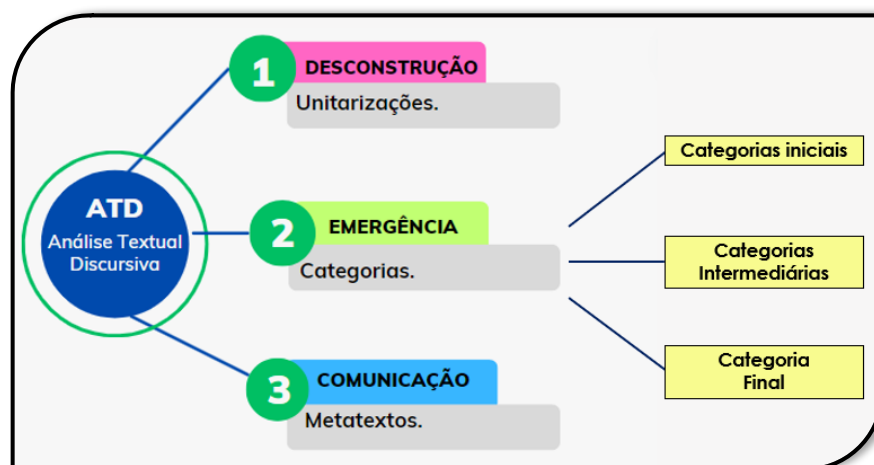
Alguns elementos importantes na ATD estão imersos na hermenêutica, na perspectiva de Galiuzzi e Sousa (2022), o primeiro é a interpretação realizada pelo observador em que o outro precisa ser considerado, o segundo é a imitação do sujeito como iniciação interpretativa e a terceira, é a ideia de (re)construção da experiência fenomenológica. Neste sentido, percebeu-se que durante este momento, o pesquisador tem a incumbência de construir e reconstruir os significados dos sujeitos da pesquisa.

Deste modo, Moraes e Galiuzzi (2020) salientam usar da parcialidade ao acesso àquilo que se investiga é negar o outro e a compreensão da pesquisa demonstrando que já tem a existência de um resultado proeminente. Sendo assim, no olhar interpretativo, o modo de ser no mundo, não pode influenciar na compreensão do fenômeno em investigação.

Conforme Moraes e Galiuzzi (2007), os cientistas que percorrem o caminho da ATD, tendem a sentir-se inseguros e ansiosos ao adentrarem em níveis mais elevados do conhecimento da ciência. De maneira peculiar, faz-se necessário um alargamento no ponto de vista pessoal, focando no que é essencial do fenômeno averiguado.

De acordo com de Moraes e Galiuzzi (2020), Análise Textual Discursiva (ATD) é organizada em um processo composto por três etapas principais: a desconstrução, a emergência e a comunicação. Cada uma dessas etapas desempenhou um papel importante na formação e na reconstrução dos significados que emergiram dos textos analisados. A seguir, apresentamos um diagrama que ilustra essas três etapas, mostradas na Figura 1, e como elas se interrelacionaram, culminando na formação da categoria final da análise.

Figura 1 - Etapas da Análise Textual Discursiva



Fonte: elaborado pela autora com base em Moraes e Galiuzzi (2020).

Estruturada em três percursos distintos, a (ATD) inicia - se pela etapa conhecida como unitarização. Esta fase segundo Moraes (2003), se caracteriza principalmente pelo processo de desmontagem dos textos, segmentando-os em distintas unidades de significado. Tal processo é fundamental para o desenvolvimento subsequente da análise e para a compreensão mais profunda dos temas abordados nos textos estudados.

O segundo percurso da Análise Textual Discursiva (ATD) envolve um processo de categorização, conforme explicado por Moraes e Galiuzzi (2007). Nesta fase, ocorre a

comparação dos elementos identificados na unitarização, onde se agrupam os que compartilham significados semelhantes, formando assim, as categorias. Inicialmente, estas categorias podem emergir de maneira incerta e ambígua, mas ao longo do tempo, adquirem maior clareza e precisão.

Cada categoria tem seu significado singular, e todos esses conceitos, juntos, formam uma espécie de rede de compreensão. Nesta analogia, o papel do pesquisador é semelhante ao de um tecelão, cuidadosamente construindo essa rede de categorias onde cada uma representa um nó, um ponto de conexão, que possibilita emergir novas compreensões.

A terceira etapa na ATD, culmina-se na construção do metatexto, do qual exploram as categorias. De acordo com os estudos de Galiazzi e Sousa (2022), essa elaboração, constitui-se na produção de textos, sendo que possibilita ao pesquisador o exercício da escrita. Vale ressaltar que, o metatexto precisa ser frequentemente aprimorado e reorganizado por se tratar de uma estrutura de argumentos (Pedruzzi *et al.*, 2015).

O metatexto integra a hermenêutica aplicada pelo pesquisador. É por meio dessas elaborações textuais que novos subsídios conceituais, forjados pela autora, são transmitidos. Dessa maneira, o procedimento da ATD neste estudo foi estabelecido em três caminhos: a unitarização, a categorização e por fim, o metatexto.

Na fase de unitarização, os textos foram segmentados em unidades de significado, cada uma representando uma ideia ou um conceito central. Esta etapa foi seguida pela categorização, na qual essas unidades foram agrupadas em categorias temáticas baseadas em suas similaridades ou conexões. O processo culminou com a produção do metatexto, um texto interpretativo que discute as categorias formadas e as relações entre elas, sempre alinhado aos objetivos da pesquisa e ao quadro teórico adotado.

A utilização dessa metodologia facilitou a identificação e análise dos principais discursos e construções de sentido presentes nos textos coletados, proporcionando insights valiosos para o avanço da pesquisa e para a prática educativa. Além disso, permitiu uma compreensão mais profunda dos desafios e necessidades dos professores, bem como das percepções e experiências dos alunos, contribuindo para o desenvolvimento de estratégias de ensino mais eficazes e adaptadas à realidade do Ensino Médio Integrado no Campus Manaus Centro.

Lembramos que, ao longo de todo o processo, o pesquisador tem o importante papel de interpretar, analisar e tecer junções entre as unidades de significado, as categorias e os metatextos. Este movimento contínuo de interpretação e reinterpretação assegurou que a análise

fosse profundamente enraizada nas vozes e experiências dos sujeitos, mas também permitiu uma compreensão mais densa e teoricamente informada dos fenômenos estudados.



#### 4 ANÁLISE DOS DADOS: COMPREENSÕES DAS EQUAÇÕES NARRATIVAS

A partir das interações estabelecidas com os participantes da pesquisa, foram coletados o material empírico, que segundo Moraes e Galiuzzi (2020), trata-se das fontes de investigação para serem analisados pelo pesquisador. Para tanto, optamos pela Análise Textual Discursiva ATD como método de análise, devido à sua integração com a pesquisa qualitativa e por sua capacidade de promover a interpretação dos dados.

Esta metodologia permitiu desvelar os significados subjacentes e reconstruir o conhecimento, alinhando-se ao propósito de compreender a eficácia das abordagens pedagógicas no ensino de matemática no Ensino Médio Integrado, focando no impacto destas práticas na promoção do pensamento matemático e na contribuição para uma formação politécnica integrada e humanizada.

É importante mencionar que, para compreender esta forma de análise, além das leituras realizadas em obras baseadas na ATD, participamos de um Minicurso online para aprimoramento deste tipo de metodologia. Durante aulas deste curso, obtivemos o primeiro contato com o *Software* chamado *MAXQDA* (*MAX Qualitative Data Analysis*) versão 2024, que foi utilizado como ferramenta de auxílio na análise dos dados desta dissertação.

De acordo com *MAXQDA 2024* (VERBI Software, 2023), este *software* é uma ferramenta projetada para facilitar a análise de dados qualitativos e mistos. Desenvolvido desde 1989, é compatível com sistemas operacionais *Windows* e *Mac*. Além disso, é capaz de processar de forma ágil uma vasta gama de dados, incluindo questionários, entrevistas, textos variados, áudios e imagens.

O *software MAXQDA 2024* é particularmente útil graças ao seu sistema avançado de códigos que permite vincular seções de texto e organizar. Entretanto, Oliveira (2020) ressalta que a ferramenta serve como um meio e não como um fim. Para acessá-lo, basta pesquisar no *Google* o nome do *software* e assim, será conduzido para o site oficial.

Em função disso, vale ressaltar, que o pesquisador permanece como o principal agente interpretativo, determinando as direções e os significados dos dados organizados pelo *software*. Contudo, a análise, as escolhas metodológicas e a dedução de resultados são atividades intelectuais que dependem da visão e do raciocínio crítico do pesquisador.

Diante disso, empregamos a Análise Textual Discursiva na análise dos dados desta dissertação com o auxílio do *software MAXQDA 2024* conscientes que a prática é a melhor professora para dominar este percurso. Para tanto, adotamos como referencial teórico principal a obra de Moraes e Galiuzzi (2020).

Complementarmente, recorreremos a estudos fundamentados na ATD de autores renomados, como: Silva e Marcelino (2022a), Maciel-Cabral (2021); Cunha (2022), Maia (2023), Farias (2023), Sousa e Galiuzzi (2016), Silva e Marcelino (2022b) e Moraes (2020), cujas contribuições enriqueceram significativamente a análise realizada nesta dissertação.

Diante disso, iniciamos a produção dos textos para análise a partir dos encontros com os sujeitos da pesquisa. Conforme Silva e Marcelino (2022b, p.39), “os procedimentos da ATD são os seguintes: produção e/ou escolha do *corpus*<sup>5</sup>”. Entretanto, ao compreender que o procedimento do estudo é dinâmico desde o início, entende-se que a observação atenta ao ambiente de investigação já constitui uma forma de coleta e análise de dados, o que muitas das vezes pode ser ajustado à medida em que o processo avança (Sampieri, Collado; Lucio, 2013).

Dessa forma, partimos para o *campo*, local da pesquisa, e através da observação, iniciamos as primeiras escritas da coleta de dados. Essa abordagem provou ser essencial para a elaboração do diário de bordo, que atua como um meio reflexivo e sistemático para documentar as percepções e experiências do pesquisador (Dias *et al.*, 2017).

Assim, redigimos as observações da pesquisa de campo nos diários de bordo, os quais foram digitados em um documento do *Microsoft word*. Seguimos para o armazenamento dos documentos em uma pasta do *Windows*, decidimos gerar um arquivo para cada participante e nomeá-los de acordo com o tipo do sujeito da pesquisa. Contudo, obtivemos um somatório de dezoito (18) laudas referentes aos diários de bordo discente e docente.



















As entrevistas conduzidas no local da pesquisa foram gravadas com um *smartphone* e transcritas usando um *software* chamado Reshape para capturar fielmente os discursos verbalizados. Estes registros sonoros foram essenciais para compreender as experiências e percepções reais dos estudantes e professores. Assis *et al.* (2018) destacam que a fala é um meio de comunicação importante neste processo, visto que, além de expressar experiências vividas, também oferece acesso direto à subjetividade individual e revela a realidade humana, incluindo normas, valores, crenças e conflitos.

Após a realização das entrevistas, as transcrições escritas em *word*, foram armazenadas em arquivos distintos para cada participante. Com isso, totalizaram-se 18 arquivos e trinta e duas (32) laudas. Sendo assim, concluímos a produção do *corpus* da pesquisa, conforme observado no quadro abaixo (Quadro 1).

---

<sup>5</sup> Segundo Silva e Marcelino (2022a), são produções textuais produzidos especialmente para a pesquisa.

Quadro 1 - Identificação do material coletado armazenado no Windows

Aluno		Professor	
Entrevistas	Diário de bordo	Entrevistas	Diário de bordo
 AE4_IELT	 AD4_IELT	 ProE1_IQUI	 ProfD1_IQUI
 AE5_IELT	 AD5_IELT	 ProfE2_IELT	 ProfD2_IELT
 AE6_IQUI	 AD6_IQUI	 ProfE3_IINF	 ProfD3_IINF
 AE7_IQUI	 AD7_IQUI		
 AE8_IINF	 AD8_IINF		
 AE9_IINF	 AD9_IINF		

Fonte: Corpus da coleta de dados professor/aluno, 2024.

Note que cada arquivo, possui uma identificação para o tipo de participante da pesquisa. Usamos como inicial do código indicando os alunos, a letra (A) e apontamos para os professores, sigla inicial (Prof). Após o identificador do tipo do sujeito, evidenciamos o início da letra do instrumento de coleta de dados em maiúsculo, para a entrevista a letra (E) e diário de bordo a letra (D)<sup>6</sup> e, em seguida, a numeração da entrevista ou do diário de bordo.

Moraes e Galiazzi (2020), recomendam a utilização de códigos indicativos de origem para facilitar o rastreamento das contribuições de cada documento. Deste modo, para apresentar o curso que o participante está entrelaçado, após o símbolo *underline*<sup>7</sup>, usado na informática como “espaço”, temos as siglas dos respectivos cursos do IFAM. Em síntese, para um esclarecimento mais amplo, o quadro abaixo (Quadro 2) demonstra didaticamente o código atribuído para a entrevista e o diário de bordo dos professores.

<sup>6</sup> A fusão dessas siglas originou ProfD (Professores Diário de Bordo) e ProfE (Professores Entrevistas)

<sup>7</sup> Símbolo *underline* ( \_ )

Quadro 2 - Identificação do código docente de acordo com o de material coletado

Participantes – Professores (Prof)			
Instrumento de coleta de dados	Integrado à Eletrotécnica (IELT)	Integrado à Química (IQUI)	Integrado à Informática (IINF)
Entrevista (E)	ProfE1_IELT	ProfE2_IQUI	ProfE3_IINF
Diário de Bordo (D)	ProfD1_IELT	ProfD2_IQUI	ProfD3_IINF

Fonte: *Corpus* da coleta de dados dos professores, 2024.

Por se tratar de três (3) professores envolvidos na pesquisa, o *corpus* gerado obteve menor volume, sendo assim, atribuímos os numerais de 1 até 3 especificamente aos docentes participantes da pesquisa tanto na entrevista quanto no Diário de bordo. Por exemplo: na identificação (ProfD3\_IINF), percebam que aparece o algarismo 3, isso indica que estamos nos referindo ao professor do Diário de bordo 3 do curso Integrado à Informática. Essa mesma dinâmica persiste para a identificação dos outros dois professores participantes.

Ao concluirmos a codificação do material dos professores de Matemática do EMI - IFAM, direcionamos a nossa atenção para os textos provenientes da coleta de dados dos discentes. Por apresentar um insumo com maior extensão, decidimos utilizar os numerais de 4 até 9 para a identificação da matéria prima. Por exemplo: na identificação (AE5\_IELT), estamos nos referindo ao aluno da Entrevista 5 do curso Integrado à eletrotécnica, após o símbolo de *underline*, cada educando está associado ao curso em que está matriculado.

Seguindo os passos indicados por Moraes e Galiazzi (2020), identificamos o material dos discentes e decidimos manter a característica usual utilizada pela comunidade Educacional do Instituto Federal do Amazonas – CMC, ao indicar o tipo de curso técnico que o aluno está vinculado. Para uma clara compreensão desta performance, apresentamos com mais detalhes as codificações referentes aos discentes no Quadro 3.

Quadro 3 - Identificação do código discente de acordo com o material coletado

Participantes – Alunos (A)						
Instrumento de coleta de dados	Integrado à Eletrotécnica (IELT)		Integrado à Química (IQUI)		Integrado à Informática (IINF)	
Entrevista (E)	AE4_IELT	AE5_IELT	AE6_QUI	AE7_QUI	AE8_IINF	AE9_IINF
Diário de Bordo (D)	AD4_IELT	AD5_IELT	AD6_QUI	AD7_QUI	AD8_IINF	AD9_IINF

Fonte: *Corpus* da coleta de dados dos alunos, 2024.

A estruturação adotada provou ser extremamente benéfica para a análise do *corpus* de pesquisa. Assim, foi atribuído um identificador específico a cada arquivo, em conformidade com as diretrizes propostas por Silva e Marcelino (2022a, p. 20). Mediante aos dados compilados, ou seja, o *corpus* da pesquisa, a análise foi cometida a luz da ATD e estruturada nas três etapas essenciais: unitarização, categorização e comunicação (Moraes;Galiazzi, 2020).

Com efeito, os dois tipos de produção textual foram imersos ao primeiro processo da ATD, chamado de **unitarização**. Mediante a organização e a identificação adequada do *corpus* pesquisa, partimos para a primeira fase da ATD com anseios solidificados e cientes da necessidade do mergulho profundo nos textos provenientes da coleta de dados.

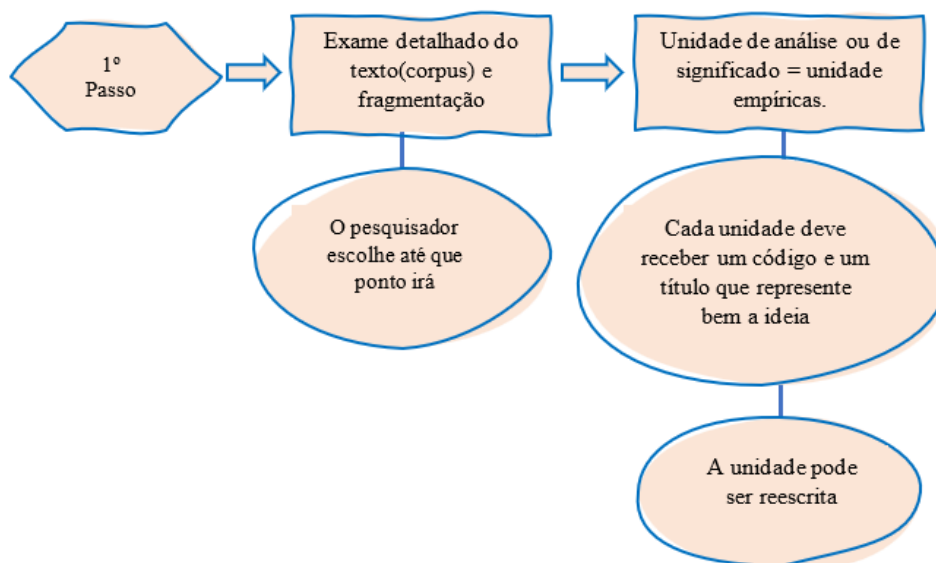
#### **4.1 Unitarização: fragmentação das Unidades de Significados (US)**

O passo inicial do ciclo analítico da ATD é a desestruturação dos textos, chamada de **unitarização**. A análise começa com uma exploração sobre o papel da leitura e os diversos significados que podem ser extraídos da matéria prima, a saber: o *corpus*. Dessa maneira, focamos neste material à luz da análise textual e discursiva, enfatizando a desconstrução e unificação dos excertos, que são os fragmentos extraídos do *corpus*, que está composto na matéria prima (Moraes e Galiazzi, 2020).

Este procedimento percorre um caminho minucioso de exame dos textos para fragmentá-los em unidades menores que capturam significados específicos ou fenômenos em estudo. O desmembramento dos textos, destaca os elementos constitutivos, permitindo um foco minucioso nos detalhes. Entretanto, vale ressaltar que o contexto original das frações do texto, precisam ser preservados conforme afirma Silva e Marcelino (2022b).

Conforme o fluxograma apresentado na Figura 2, podemos compreender o primeiro passo da Análise Textual Discursiva (ATD).

Figura 2 - Primeiro passo da ATD: a Unitarização



Fonte: Adaptado de Silva e Marcelino (2022a, p.20)

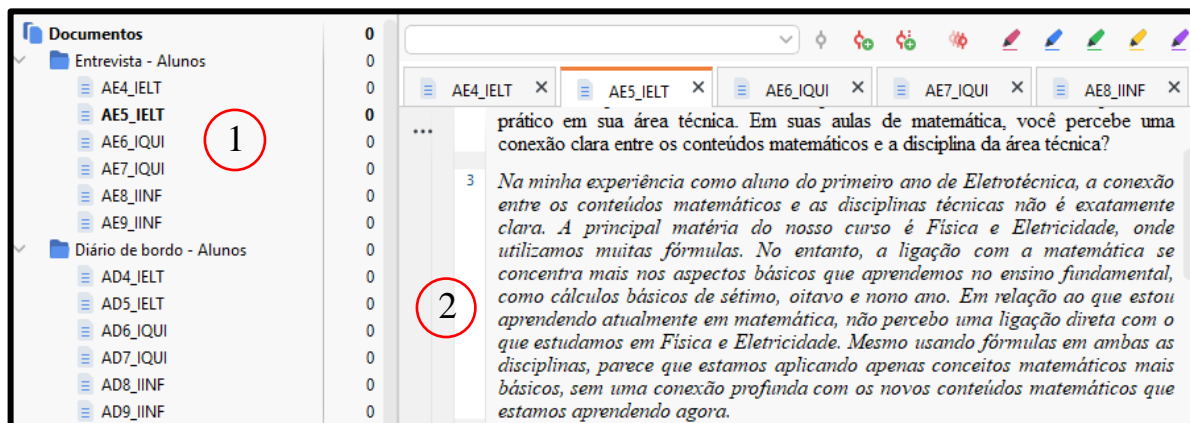
Moraes e Galiuzzi (2020) explicam que a unitarização é um procedimento que se desdobra em três fases distintas: começa com a fragmentação e codificação dos textos, segue com a reescrita dessas unidades para que carreguem significados completos e coerentes por si mesmas e conclui com a atribuição de títulos que encapsulam as ideias centrais de cada unidade.

Conforme mencionado, trabalhamos com dois tipos de sujeitos, a saber: **discentes** e **docentes**. Além disso, vale lembrar que utilizamos dois tipos de instrumentos de coleta de dados, a **entrevista** e o **diário de bordo**. Para que o leitor compreenda a dinâmica da unitarização, decidimos organizar cada passo da análise em subseções indicando no título os procedimentos que foram realizados. Com base nesta ideia, prosseguimos analisando primeiramente o material dos discentes.

#### 4.1.1 Em busca das Unidades de Significados (US): analisando as Entrevistas e Diários de bordo dos Discentes

Ao embarcar nesta jornada, adentramos no desafio de extrair significados profundos das narrativas dos discentes. Conforme mencionado anteriormente, contamos com o auxílio do *Software MAXQDA* para realizarmos a análise. Como ponto de partida, importamos os arquivos das **entrevistas** e **diários de bordo** dos alunos que estavam salvos no computador para o programa. No Figura 3 a seguir), apresentamos um recorte da interface do *Software*.

Figura 3 - Parte da interface do *software* MAXQDA 2024 com os arquivos dos documentos dos discentes importados



Fonte: elaborado pela autora com o MAXQDA 2024 (VERBI Software, 2023), 2024.

Conforme ilustrado na Figura 2, a interface do *software* está dividida em duas partes que nomeamos de tela. Dessa maneira, na tela 1, à esquerda da interface, temos doze (12) documentos organizados em pastas de acordo com os respectivos instrumentos de coleta de dados, seis (6) são referentes a entrevistas e seis (6) são derivados do diário de bordo. Vale lembrar, que cada documento foi nomeado conforme a identificação do participante.

Direcionando o nosso olhar para a tela 2, à direita da interface, pode-se visualizar um texto aberto, à espera da marcação dos fragmentos que carregam significados inerentes a pesquisa. Após a organização do *corpus* dos alunos, o processo de análise foi dividido em três momentos importantes para uma compreensão abrangente dos dados, a saber:

- ✓ 1º momento - Análise das Entrevistas dos Discentes do EMI: extraindo as US
- ✓ 2º momento - analisamos os diários de bordo dos discentes: extraindo as US.
- ✓ 3º momento - unificamos os resultados da US encontrados material dos discentes.

Este procedimento sequencial garantiu que cada etapa contribuisse significativamente para a riqueza da análise final.

#### 4.1.1.1 Análise das Entrevistas dos Discentes do EMI: extraindo as US

Conforme sugerido por Cunha (2022), que aconselha o estudo inicial de textos mais curtos para se acclimatar com a Análise Textual Discursiva caixa (ATD), optamos por uma estratégia distinta. Para tanto, principiamos pela análise das **entrevistas**, que constituem o

material de maior volume, esta escolha foi deliberada para mergulhar de forma mais intensa na prática, enfrentando desde o início a complexidade dos dados (Sousa; Galiazzi, 2016)

Neste estudo, adotamos uma metodologia de análise similar à empregada por Farias (2023), que se demonstrou eficaz na desconstrução dos textos das entrevistas destacando os trechos relevantes diretamente no documento do Word e codificando a contextualização por meio de caixas de comentários. Posteriormente, os excertos foram transferidos para um quadro, onde lhes atribuí unidades de significado.

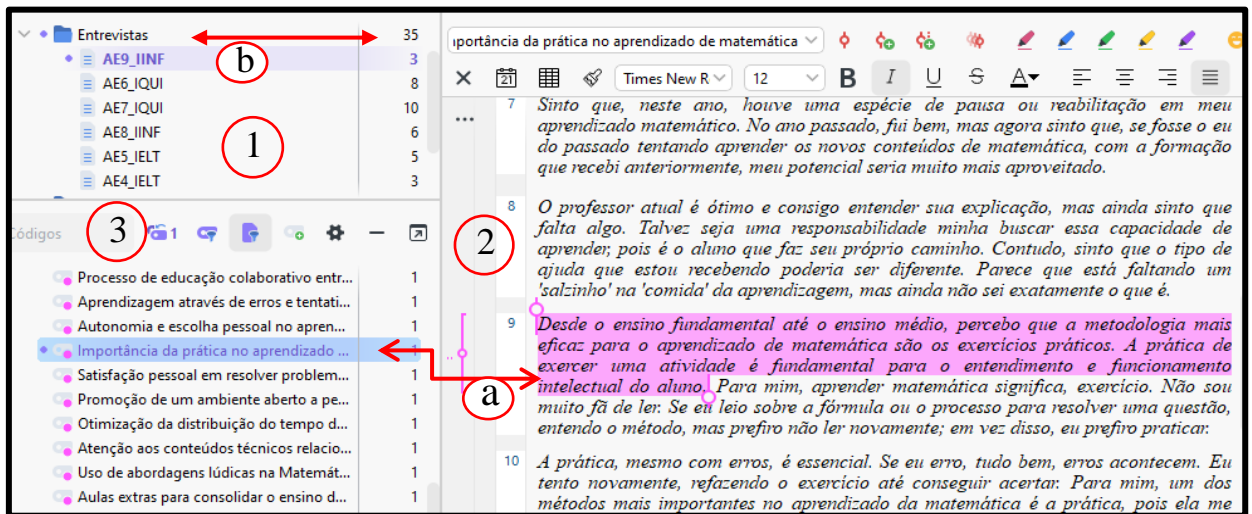
Inspirados nessa abordagem, adaptamos o processo ao *software MAXQDA*, uma ferramenta avançada que facilita a organização e análise de dados qualitativos. Com o *MAXQDA*, os passos seguidos foram:

- ✓ Seleção e marcação de excertos relevantes dentro do próprio *software*;
- ✓ Codificação dos segmentos de texto utilizando as funcionalidades do *MAXQDA*;
- ✓ Exportação dos excertos marcados e codificados para o *Microsoft Excel*;

Este procedimento assegurou uma análise ordenada, otimizando o processo de unitarização. Nesta fase, começamos a desmontagem dos textos, identificando as unidades de significados (US) e marcando os fragmentos diretamente no *software MAXQDA*. No caminhar das leituras, os trechos que coadunava com os objetivos específicos da pesquisa, foram frisados.

Ao decompormos minuciosamente os fragmentos essenciais nas entrevistas dos discentes, estabelecemos a extensão do trecho, garantindo que o cerne dos fenômenos fosse preservado (Silva e Marcelino, 2022a). Sendo assim, elucidamos na Figura 4, uma síntese do processo inicial das desmontagens dos textos do *corpus* da pesquisa.

Figura 4 – Marcação dos fragmentos das entrevistas dos discentes



Fonte: elaborado pela autora com o MAXQDA 2024 (VERBI Software, 2023), 2024.

A interface do *software* MAXQDA apresentada na Figura 4, dividia em 3 partes, ou melhor, em 3 telas que demonstra como realizamos o processo da fragmentação dos textos das entrevistas dos discentes. Na tela 1, temos os documentos dos participantes, na tela 2, o texto que está sendo analisado, na tela 3, temos os títulos que foram atribuídos às US.

Para uma melhor compreensão, colocamos duas setas indicando outros pontos importantes. A seta (a), aponta o trecho destacado e, simultaneamente, o título atribuído à unidade de significado conforme a interpretação do pesquisador. Adicionalmente, a seta (b) mostra a quantidade de excertos que foram selecionados para a análise.

De acordo com Silva e Marcelino (2022a), é essencial que cada unidade de análise seja intitulada de forma a refletir seu conceito central e seja acompanhada por um código, para facilitar a rastreabilidade do trecho do texto de onde a unidade foi extraída. Todos os fragmentos selecionados a partir das entrevistas dos alunos, possuem representatividades importantes para o estudo.

Após o realce nos excertos, codificamos cada unidade de significado (US) e a vinculamos ao objetivo específico correspondente. Na Figura 5, demonstramos apenas uma **parte da interface** do *software* MAXQDA 2024 e a dinâmica desse processo de Unitarização.

Figura 5 – Unidades de Significados vinculadas aos objetivos específicos correspondentes

Objetivo 1	0	...	professor: Se o professor não consegue extrair o máximo potencial do aluno, o aprendizado fica limitado.
• Uso de cálculos Matemáticos em experimentos	1		
• Eficiência das práticas pedagógicas no IFAM	1		
• Lógica Matemática ativada no IFAM como benefícios para alunos de Escolas Públicas	1	7	Sinto que, neste ano, houve uma espécie de pausa ou reabilitação em meu aprendizado matemático. No ano passado, fui bem, mas agora sinto que, se fosse o eu do passado tentando aprender os novos conteúdos de matemática, com a formação que recebi anteriormente, meu potencial seria muito mais aproveitado.
• Uso de mapas mentais para compreender a matemática	1		
• Falta de suporte dos professores	1		
• Dificuldades no acompanhamento da matemática	1		
Objetivo 2	0		
• A matemática ativa o raciocínio lógico	1		
• Fragilidade no desenvolvimento do pensamento matemático	1	8	O professor atual é ótimo e consigo entender sua explicação, mas ainda sinto que falta algo. Talvez seja uma responsabilidade minha buscar essa capacidade de aprender; pois é o aluno que faz seu próprio caminho. Contudo, sinto que o tipo de ajuda que estou recebendo poderia ser diferente. Parece que está faltando um 'salzinho' na 'comida' da aprendizagem, mas ainda não sei exatamente o que é.
• Variação na relevância da Matemática nas áreas Técnicas	1		
• Falta de conexão entre as disciplinas	1		
• Dificuldades de alunos com a base fragilizada em Matemática	1		
Objetivo 3	0		
• Importância da prática no aprendizado de matemática	1	9	Desde o ensino fundamental até o ensino médio, percebo que a metodologia mais eficaz para o aprendizado de matemática são os exercícios práticos. A prática de exercer uma atividade é fundamental para o entendimento e funcionamento intelectual do aluno. Para mim, aprender matemática significa, exercício. Não sou muito fã de ler. Se eu leio sobre a fórmula ou o processo para resolver uma questão, entendo o método, mas prefiro não ler novamente; em vez disso, eu prefiro praticar.
• Autonomia e escolha pessoal no aprendizado	1		
• Atenção aos conteúdos técnicos relacionados	1		
• Otimização da distribuição do tempo de Aula	1		
• Promoção de um ambiente aberto a perguntas	1		

Fonte: elaborado pela autora com o MAXQDA 2024 (VERBI Software, 2023), 2024.

Na Figura 5, veja que na tela 3 da interface do *software*, organizamos as unitarizações alinhando-as aos respectivos objetivos específicos. É nesse prisma da pesquisa qualitativa, que Moraes e Galiuzzi (2020), sugerem ao analisador que assuma a autoria das interpretações construídas, pois esse exercício hermenêutico é imprescindível para o andamento do trabalho.

Com essa orientação, os textos fragmentados foram erigidos mediante a ótica baseada no referencial teórico. Assim, ao adotar a postura recomendada pelos autores, assumimos integralmente a responsabilidade pelas interpretações originadas, as quais são essenciais para a integridade e profundidade do estudo ligada à nossa perspectiva e compreensão acadêmica.

A escolha cuidadosa dos excertos retirados dos textos foi realizada com o foco nos objetivos da pesquisa, pois entendemos que cada fragmento representa um significado influente para validar o resultado da análise. Conseqüentemente, a integridade do processo analítico foi preservada, assegurando que as conclusões derivadas sejam tanto representativas quanto fundamentais para o entendimento mais profundo do tema investigado.

Após a desmontagem dos textos, seguimos as orientações de Farias (2023), que aconselha a organização em quadros. Exportamos os fragmentos compilados no *software* MAXQDA para o *Excel* e organizamos em um quadro com três colunas, sendo a primeira com o título que foi dado para cada US, a segunda o excerto escolhido e a terceira coluna, destinada para a identificação do material que o fragmento foi extraído. Vale ressaltar que, para não alongarmos a dissertação, apresentaremos apenas um recorte desta dinâmica. Veja no Quadro 4 um recorte dessa fase importante da análise.

Quadro 4 - Títulos das Unidades de Significados das Entrevistas dos alunos

<b>Unitarização das Entrevistas dos alunos da 1ª Série do EMI - IFAM (CMC)</b>		
Objetivo 1 - Constatar as estratégias pedagógicas adotadas no ensino da matemática no Ensino Médio Integrado do Campus Manaus Centro que contribuem para o despertar do pensamento matemático na formação politécnica		
<b>Título da (US)</b>	<b>Excerto - Unidade de Significado (US)</b>	<b>Identificação</b>
Uso de cálculos Matemáticos em experimentos no EMI	<i>utilizamos frequentemente cálculos matemáticos para determinar quantidades necessárias em nossas misturas, como calcular a quantidade correta de água a ser utilizada. Esses cálculos são essenciais para a realização precisa de nossos experimentos.</i>	AE6_IQUI.2
Percepção do suporte atual do professor do IFAM	<i>O professor atual é ótimo e consigo entender sua explicação, mas ainda sinto que falta algo. Talvez seja uma responsabilidade minha buscar essa capacidade de aprender, pois é o aluno que faz seu próprio caminho.</i>	AE9_IINF.8
Objetivo 2 - Averiguar a percepção dos alunos sobre a interdisciplinaridade entre a matemática e as disciplinas da área técnica que proporcionam a concepção do pensamento matemático na formação politécnica		
A importância da lógica Matemática	<i>Por exemplo, ao programar, não basta apenas escrever códigos; é essencial compreender a lógica matemática básica para desenvolver soluções eficazes.</i>	AE8_IINF.2
Importância da Matemática em disciplinas técnicas específicas no EMI	<i>Sim, há uma conexão clara entre os conteúdos matemáticos e as disciplinas da área técnica. Por exemplo, no curso de Eletrotécnica, uma das primeiras matérias que estudamos é física e eletricidade.</i>	AE4_IELT.2
Objetivo 3 - Identificar estratégias eficazes de ensino da matemática capazes de despertar o pensamento matemático na formação politécnica.		
Importância da prática no aprendizado de matemática	<i>Desde o ensino fundamental até o ensino médio, percebo que a metodologia mais eficaz para o aprendizado de matemática são os exercícios práticos. A prática de exercer uma atividade é fundamental para o entendimento e funcionamento intelectual do aluno.</i>	AE9_IINF.10
Autonomia e escolha pessoal no aprendizado do aluno no EMI	<i>Eu senti que, para realmente alcançar um bom nível de pensamento matemático, era necessário tomar uma decisão consciente e me dedicar mais aos estudos, explorando essas novas técnicas de aprendizado. Foi uma escolha pessoal que [...]</i>	AE6_IQUI.9
Objetivo 4 - Desenvolver um Produto Educacional voltado para o desenvolvimento do pensamento matemático dos alunos Ensino Médio Integrado do Campus Manaus Centro, alinhado à Politecnia.		
Organização personalizada do Nivelamento no IFAM	<i>Portanto, acredito que aulas de reforço adicionais e uma abordagem mais personalizada no nivelamento poderiam ser muito úteis para melhorar a compreensão e o desempenho dos alunos em matemática.</i>	AE6_IQUI.14

Fonte: *corpus* da coleta de dados das entrevistas dos discentes, 2024.

Note que, todos os excertos receberam um título e uma identificação apontando de qual material que foi extraído o trecho. Por exemplo: o excerto “*Por exemplo, ao programar, não basta apenas escrever códigos; é essencial compreender a lógica matemática básica para desenvolver soluções eficazes (AE8\_IINF.2)*”, foi retirado do material de aluno (A), da entrevista (E) de número oito (8). Após o símbolo de *underline* conforme as siglas que foram

mencionadas no quadro 3, temos o curso que o aluno está integrado, seguido de um ponto ( . ), indicando a posição do trecho no texto, ou seja, o parágrafo.

Estas frações escolhidas, refletem o processo de análise descrito por Moraes e Galiuzzi (2020), onde inicialmente um método disciplinado é aplicado para decompor os textos, no caso, as percepções dos alunos, para extrair significados profundos. Em consonância com a abordagem de Moraes e Galiuzzi, a subsequente etapa de desordem foi importante para permitir uma reflexão mais crítica e para abrir espaço para novas compreensões sobre a conexão entre a matemática e as disciplinas técnicas, assim como a colaboração interdisciplinar no contexto educacional.

Ao avançarmos na etapa de Unitarização, seguimos uma abordagem semelhante à adotada por Farias (2023), que consiste em sistematizar as unitarizações das entrevistas em um quadro para facilitar a compreensão do processo. Dessa maneira, exportamos apenas os títulos das unidades de significados codificadas no *MAXQDA* para o *Excel*, alinhamos aos objetivos específicos e organizamos em uma tabela. Veja no Quadro 5 essa organização.

Quadro 5 – Unitarização das Entrevistas dos Discentes da 1ª Série do EMI

Unitarização das Entrevistas dos alunos da 1ª Série do EMI - IFAM (CMC)	
Objetivo 1 - Constatar as estratégias pedagógicas adotadas no ensino da matemática no Ensino Médio Integrado do Campus Manaus Centro que contribuem para o despertar do pensamento matemático na formação politécnica.	
Nº	Título da Unidade de Significado (US)
1	A matemática é significativa no curso de informática
2	Embate entre desempenho passado e atual em Matemática
3	Percepção do suporte atual do professor
4	Uso de cálculos Matemáticos em experimentos
5	Eficiência das práticas pedagógicas no IFAM
6	Lógica Matemática ativada no IFAM como benefícios para alunos de Escolas Públicas
7	Uso de mapas mentais para compreender a matemática
8	Falta de suporte dos professores
9	Dificuldades no acompanhamento da matemática
10	Método de ensino complexo incentiva o estudo fora do ambiente escolar
11	Lacunas na sequência Curricular
12	Perspectiva negativa das abordagens pedagógicas de Matemática
13	Desafios para compreender os conteúdos matemáticos na profundidade
14	Importância da iniciativa do aluno no aprendizado
15	Distribuição eficiente do tempo de aula
16	Falta de atividades práticas nas aulas de matemática
Objetivo 2 - Averiguar a percepção dos alunos sobre a interdisciplinaridade entre a matemática e as disciplinas da área técnica que proporcionam a concepção do pensamento matemático na formação politécnica	
1	A matemática ativa o raciocínio lógico
2	Fragilidade no desenvolvimento do pensamento matemático
3	Variação na relevância da Matemática nas áreas Técnicas
4	Falta de conexão entre as disciplinas
5	Dificuldades de alunos com a base fragilizada em Matemática
6	A importância da lógica Matemática
7	Aplicabilidade da Matemática no Dia a Dia

8	A matemática no cotidiano
9	Falta de conexão direta com conteúdos Matemáticos atuais
10	Transformação pessoal através da Matemática
11	Importância da Matemática em disciplinas técnicas específicas
Objetivo 3 - Identificar estratégias eficazes de ensino da matemática capazes de despertar o pensamento matemático na formação politécnica.	
1	Importância da prática no aprendizado de matemática
2	Autonomia e escolha pessoal no aprendizado
3	Atenção aos conteúdos técnicos relacionados
4	Otimização da distribuição do tempo de Aula
5	Promoção de um ambiente aberto a perguntas
6	Satisfação pessoal em resolver problemas matemáticos
7	Uso de abordagens lúdicas na Matemática
Objetivo 4 - Desenvolver um Produto Educacional voltado para o desenvolvimento do pensamento matemático dos alunos Ensino Médio Integrado do Campus Manaus Centro, alinhado à Politecnia.	
1	Desafios no processo de Nivelamento
2	Organização personalizada do Nivelamento.
3	Melhoria na metodologia de Ensino
4	Revisão da percepção sobre a Matemática
5	Colaboração entre professores de Matemática e disciplinas Técnicas

Fonte: *corpus* da coleta de dados das entrevistas dos discentes, 2024.

A partir das entrevistas dos alunos, foram extraídos um total de trinta e seis (39) Unidades de Significado (US) integrados aos objetivos do trabalho. Destas, treze (16) associaram-se ao Objetivo 1, onze (11), associaram-se ao Objetivo 2, sete (07) associaram-se ao Objetivo C e cinco (05) associaram-se ao Objetivo D.

Essa distribuição das Unidades de Significado (US), destaca uma correspondência direta e ponderada dos objetivos específicos da pesquisa, reforçando a relevância de cada objetivo na construção do conhecimento e na direção do estudo. Essa abordagem enriquece a base teórica do estudo fornecendo diretrizes práticas para aprimorar o ensino de matemática que muitas vezes tem se mostrado desafiador tanto para os professores quanto aos alunos.

Ao finalizarmos o primeiro passo da ATD com as entrevistas dos alunos, que clareou diversos enfoques de suas experiências educacionais, prosseguimos para a próxima fase, analisar o diário de bordo dos discentes para aprofundar ainda mais nossa compreensão sobre o ensino de matemática no Ensino Médio Integrado.

#### 4.1.1.2 Análise dos Diários de bordo dos Discentes do EMI: extraindo as US

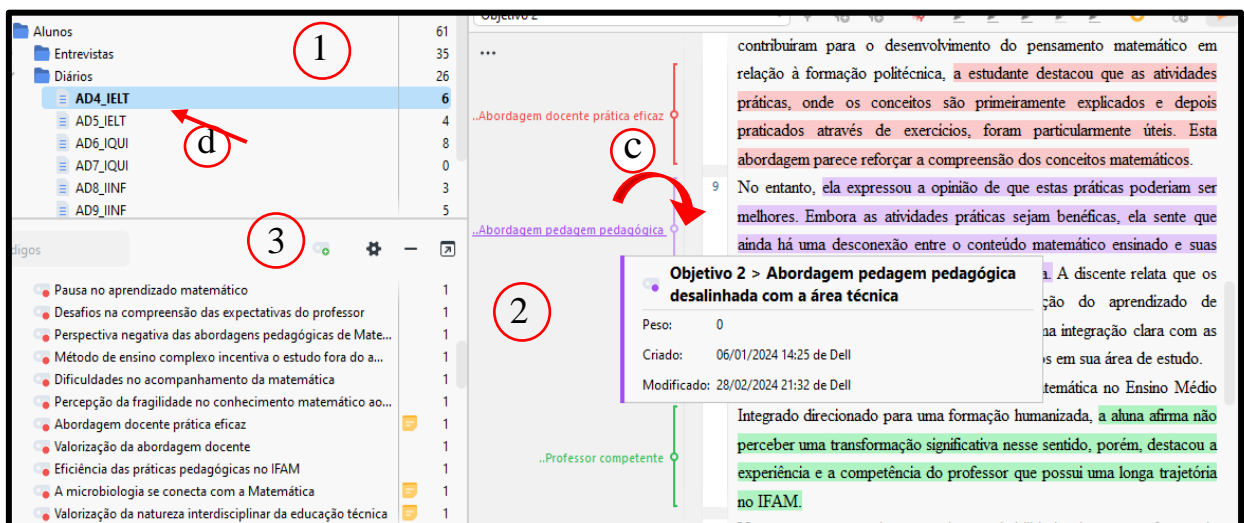
Após a análise com as entrevistas dos alunos, partimos para o exame de seus diários de bordo. Como mencionado anteriormente, cada participante teve um arquivo separado de forma que não houvesse embaraços. Tratando-se de seis (6) alunos como sujeitos da pesquisa, cada diário de bordo tinha duas (2) laudas, ou seja, doze (12) páginas foram examinadas.

Com a experiência adquirida na análise das entrevistas dos discentes, abordamos os diários com uma compreensão aprimorada dos temas emergentes. Isso nos permitiu identificar conexões mais profundas e nuances que talvez não fossem imediatamente evidentes. De acordo com Sousa e Galiazzi (2016), a familiaridade com as vozes dos alunos e suas perspectivas, enriquece significativamente a análise, facilitando a identificação de unidades de significado que ressoavam com os objetivos da pesquisa.

Nesta fase, retornamos ao *software* MAXQDA e demos início ao processo de desmontagem dos textos. Seguindo as orientações de Moraes e Galiazzi (2020), abordamos a desconstrução e a unitarização do *corpus* como um processo cauteloso de desmontagem, centrando-nos nos detalhes e componentes dos textos para revelar seus elementos constitutivos.

Esse cuidado na desagregação dos dados é um passo necessário em qualquer análise, e com essas técnicas de fragmentação, mostrado na Figura 6 abaixo, pudemos capturar as nuances e os significados mais presentes nas narrativas dos alunos.

Figura 6 - Marcação dos fragmentos dos diários de bordo Discentes



Fonte: elaborado pela autora com o MAXQDA, 2024.

Note que a interface do *software* MAXQDA evidenciado na Figura 5, está com um design diferenciado das figuras apresentadas anteriormente. Como o programa disponibiliza outras maneiras de demonstrar o processo de desmontagem dos textos, optamos por esta outra face para que o leitor possa ter conhecimento de algumas funções que o *software* oferece ao pesquisador da ATD.

Para que a Figura 5 seja compreensível, na tela 2, apontamos com a seta (c), o título do excerto destacado, e o objetivo que está alinhado. Além disso, três fragmentos estão realçados, indicados que são partes essenciais para a pesquisa. Outro detalhe importante que vale ressaltar, está na tela 2, onde a seta (d), aponta em direção ao documento que estamos trabalhando, no caso: diário de bordo 4 do discente do curso de Eletrotécnica.

Dessa maneira, os diários de bordo complementaram as entrevistas e ampliaram nossa visão sobre como os alunos percebem e interagem com o ensino de matemática, destacando tanto desafios quanto momentos de realização e entendimento. Ao passo que avançamos no processo da Unitarização dos textos dos diários de bordo dos alunos, efetuamos a dinâmica de exportação dos dados e organizamos em um quadro os excertos que trouxeram significados para a análise. Observe no Quadro 6, parte desse movimento.

Quadro 6 - Títulos das Unidades de Significados do Diário de bordo Discentes

<b>Unitarização do Diário de bordo dos alunos da 1ª Série do EMI - IFAM (CMC)</b>		
<b>Objetivo 1 - Constatar as estratégias pedagógicas adotadas no ensino da matemática no Ensino Médio Integrado do Campus Manaus Centro que contribuem para o despertar do pensamento matemático na formação politécnica</b>		
<b>Título da (US)</b>	<b>Excerto - Unidade de Significado (US)</b>	<b>Identificação</b>
Valorização da natureza interdisciplinar da educação técnica	<i>A resposta enfatizou a natureza interdisciplinar da educação técnica, mostrando como conceitos matemáticos são fundamentais para compreender e aplicar conhecimentos em outras áreas, como física e eletricidade.</i>	AD4_IELT.4
Crescimento educacional através das demandas do IFAM	<i>Ficou evidente, que as novas demandas do IFAM, instigaram na aluna o gosto pelo conhecimento matemático. Ela afirma, que lhe foram proporcionadas informações consolidadas que a levou a compreender a ciência e considerou o ensino da Instituição como bom.</i>	AD6_IQUI.8
<b>Objetivo 2 - Averiguar a percepção dos alunos sobre a interdisciplinaridade entre a matemática e as disciplinas da área técnica que proporcionam a concepção do pensamento matemático na formação politécnica</b>		
Importância da Matemática em disciplinas Técnicas	<i>o aluno aprendeu o valor da interdisciplinaridade na educação, enfatizando que a aplicação prática de conceitos matemáticos em contextos de programação enriquece tanto a compreensão acadêmica quanto a habilidade técnica.</i>	AD9_IINF.12
<b>Objetivo 3 - Identificar estratégias eficazes de ensino da matemática capazes de despertar o pensamento matemático na formação politécnica.</b>		
Superar obstáculos ajuda no desenvolvimento do pensamento matemático	<i>superar obstáculos e, eventualmente, chegar à solução por conta própria. Esta abordagem à aprendizagem matemática destaca um aspecto vital no desenvolvimento do pensamento matemático: a resiliência e a satisfação na superação de desafios.</i>	AD5_IELT.6
<b>Objetivo 4 - Desenvolver um Produto Educacional voltado para o desenvolvimento do pensamento matemático dos alunos Ensino Médio Integrado do Campus Manaus Centro, alinhado à Politecnia.</b>		
Reprovação ao Nivelamento com conteúdo geral	<i>Um dos principais problemas identificados foi a generalidade do nivelamento, que agrupava alunos de diferentes cursos, isso resultou em um ambiente de aprendizagem lotado e dispersivo.</i>	AD6_IQUI.11

Fonte: *corpus* da coleta de dados discente, 2024.

Este processo consciente culminou na extração de novas unidades de significado dos diários, as quais, ao serem comparadas e contrastadas com as informações coletadas nas entrevistas, forneceram uma base ainda mais sólida para a compreensão holística da dinâmica educacional.

O compilado das US encontradas no diário de bordo dos alunos, revela pontos críticos e oferece uma janela para o entendimento das experiências educacionais dos discentes matriculados no EMI do Instituto Federal do Amazonas. Essa interpretação, coaduna com as instruções de Moraes e Galiazzi (2020, p. 42), ao dizer que “é importante atingir um profundo envolvimento com os materiais submetidos à análise” para compreender as vozes ecoadas pelos sujeitos da pesquisa.

O prosseguimento dessa dinâmica foi alinhado conforme alude Farias (2023), que versa em padronizar os dados em quadros explicativos. Sendo assim, exportamos os títulos das US compiladas no *MAXQDA* para o *Excel* e organizamos as unitarizações em um quadro alinhadas aos objetivos específicos. Observe esse dinamismo no Quadro 7.

Quadro 7 - Unitarização dos Diários de bordo Discentes da 1ª Série do EMI

Unitarização do Diário de bordo dos alunos da 1ª Série do EMI - IFAM (CMC)	
Objetivo 1 - Constatar as estratégias pedagógicas adotadas no ensino da matemática no Ensino Médio Integrado do Campus Manaus Centro que contribuem para o despertar do pensamento matemático na formação politécnica.	
Nº	Título da Unidade de Significado (US)
1	Valorização da natureza interdisciplinar da educação técnica
2	Abordagem docente prática eficaz
3	Valorização da abordagem docente
4	A microbiologia se conecta com a Matemática
5	Percepção da fragilidade no conhecimento matemático ao ingressar no IFAM
6	Crescimento educacional através das demandas do IFAM
7	Pensamento lógico ativado através da Matemática
8	Desafios na compreensão das expectativas do professor
9	Pausa no aprendizado matemático
Objetivo 2 - Averiguar a percepção dos alunos sobre a interdisciplinaridade entre a matemática e as disciplinas da área técnica que proporcionam a concepção do pensamento matemático na formação politécnica	
1	Dificuldades na promoção do pensamento matemático
2	Abordagem práticas pedagógica desalinhada com a área técnica
3	Professor competente
4	Matemática atual não se conecta com conteúdo técnico
5	Integração da matemática no ensino de Informática
6	Prática constante estimula o pensamento matemático
7	Importância da Matemática em disciplinas Técnicas
Objetivo 3 - Identificar estratégias eficazes de ensino da matemática capazes de despertar o pensamento matemático na formação politécnica.	
1	Colaboração entre docentes para enriquecer a aprendizagem no EMI
2	Importância da interatividade nas aulas de Matemática do IFAM

3	Superar obstáculos ajuda no desenvolvimento do pensamento matemático
4	Busca por outros meios de ensino
5	Aulas extras para consolidar o ensino de matemática
6	Aprendizagem através de erros e tentativas
7	Processo de educação colaborativo entre docentes e discentes
Objetivo 4 - Desenvolver um Produto Educacional voltado para o desenvolvimento do pensamento matemático dos alunos Ensino Médio Integrado do Campus Manaus Centro, alinhado à Politecnia.	
1	Impacto do nivelamento varia entre os cursos
2	Reprovação ao Nivelamento com conteúdo geral
3	Aulas do nivelamento com barulhos paralelos

Fonte: *corpus* da coleta de dados discente, 2024.

No processo de verificação dos diários de bordo dos discentes, foram identificadas vinte e seis (26) Unidades de Significado (US) alinhados aos objetivos da pesquisa. Destas, nove (9) estão relacionadas ao Objetivo 1; sete (7) ao Objetivo 2; sete (7) ao Objetivo C e três (03) ao Objetivo D. A análise foi pouco intensa, no entanto, não menos importante para o estudo.

No cerne deste processo, encontramos a necessidade de reinventar e adaptar metodologias para refletir as nuances particulares da pesquisa em questão. Tendo em mãos as unitarizações das entrevistas e dos diários de bordo dos discentes, decidimos unificar esses resultados para facilitar a categorização, segundo passo da ATD. Nas próximas leituras, mencionaremos como ocorreu a realização deste movimento chamado de unificação das US.

#### 4.1.1.3 Unificação das US encontradas nas Entrevistas e Diários de bordo dos Discentes.

Nesta dinâmica, o processo de análise textual se revela como um exercício de constante reinvenção, adaptando-se às especificidades de cada nova pesquisa. No percurso de desmontagem dos textos das entrevistas e diários de bordo dos alunos, encontramos um total de sessenta e cinco (65) US, sendo trinta e nove (39) referente as entrevistas e vinte e seis (26) aos diários de bordo.

Sendo assim, decidimos unificar as unitarizações das entrevistas e dos diários de bordo dos discentes para uma visão mais robusta dos dados coletados. Depois desse movimento, compilamos todos os excertos e tabulamos afim de facilitar a compreensão. No entanto para não alongar esta dissertação, optamos em colocar o quadro com a unificação das unitarizações no **APÊNDICE D**.

Concluída a etapa de análise e unificação dos dados empíricos dos alunos, compreendemos que cada unidade de significado contribuiu para um mosaico mais amplo de entendimento. O processo, embora meticuloso e enriquecedor, também exigiu um equilíbrio cuidadoso para manter a clareza e objetividade (Silva; Marcelino, 2022b).

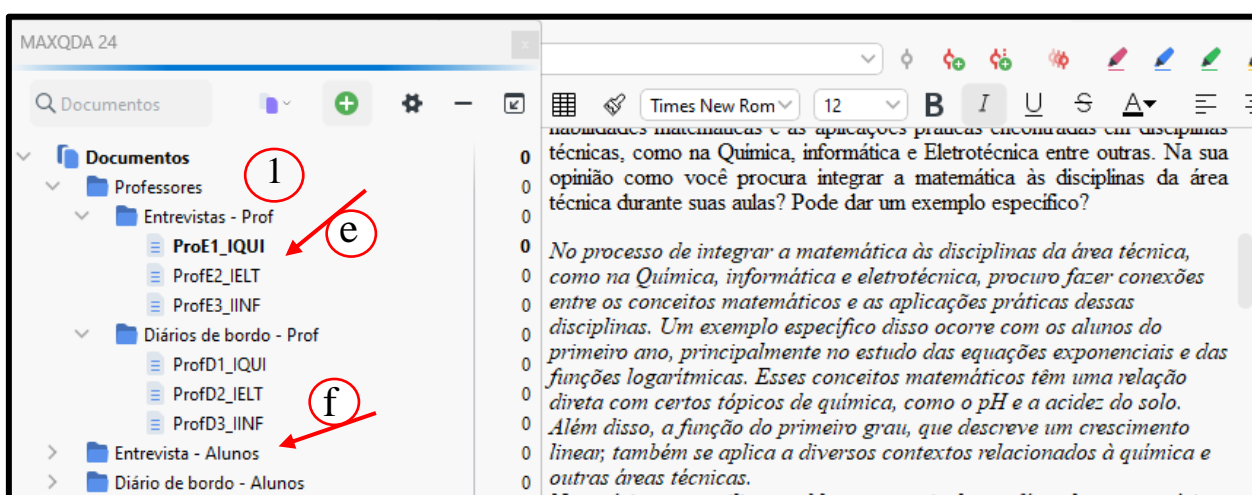
Com esse aprendizado e a estrutura analítica estabelecida, estamos agora preparados para embarcar na próxima fase da nossa pesquisa: a aplicação do mesmo rigor e metodologia ao material coletado dos professores. Espera-se que, ao espelhar os três momentos da análise, começando pelas entrevistas, passando pelos diários de bordo e culminando na unificação dos resultados, possamos tecer um entendimento mais robusto da realidade educacional no IFAM.

#### 4.1.2 Em busca das Unidades de Significados (US): analisando as Entrevistas e Diários de bordo dos Docentes.

Alinhado à perspectiva de Galiazzi, Moraes e Ramos (2021), reconhecemos que o enriquecimento e a diversificação das ideias oriundas da metáfora de um caldeirão, dependem da inclusão de várias vozes. Assim, ao abordarmos o material dos professores, estamos buscando interlocutores empíricos e teóricos que contribuam com novos ângulos de compreensões, essenciais para o avanço do nosso estudo.

Isso significa que a importância da variedade de perspectivas no processo de análise, sugere que o material dos professores será utilizado para expandir e aprofundar o entendimento dos fenômenos estudados. Iniciamos a análise do material dos professores importando os arquivos para o *software* MAXQDA, conforme ilustrado na figura 7 que detalha essa dinâmica.

Figura 7 - Parte da interface do *software* MAXQDA com os arquivos dos documentos dos docentes importados



Fonte: elaborado pela autora com o MAXQDA 2024 (VERBI Software, 2023), 2024.

Para compreensão da Figura 7, destacamos na tela 1, a seta (e), que indica o material proveniente dos dados coletados dos docentes, no total de seis (6) documentos, três (3) são

derivados das entrevistas e três (3) procedidos dos diários de bordo. Já na seta (f), aponta para os documentos dos discentes que estão armazenados, pois já passaram pelo processo de análise nos passos anteriores. Após a organização do *corpus* dos professores, o método investigativo também foi dividido em três momentos para uma compreensão dos dados, como:

- ✓ 1º momento: analisamos as entrevistas dos docentes extraíndo as US.
- ✓ 2º momento: analisamos os diários de bordo dos docentes, extraíndo as US.
- ✓ 3º momento: unificamos os resultados da US encontrados no material dos docentes.

Este método assegurou que cada fase da análise enriquecesse de forma substancial a compreensão global dos dados. Dando continuidade nesta trajetória analítica, estamos agora à margem de uma nova etapa: a fragmentação dos textos. Este próximo passo nos permitirá desmembrar ainda mais o material, detalhando e codificando as US, para que possamos destilar a essência dos discursos docentes e discentes. Com este intuito, mergulharemos nas nuances dos textos, buscando padrões e conexões que nos conduzirão a insights ainda mais profundos.

#### 4.1.2.1 *Analisando as Entrevistas dos Docentes: extraíndo as US*

Como ponto de partida, seguimos as recomendações de Moraes e Galiuzzi (2020), fazendo uma leitura extensa do material foi realizada com sucesso. Para os autores, a cultivo das compreensões fenomenológicas, exige uma intensa impregnação com os elementos do processo analítico. Somente este envolvimento que possibilita o entendimento da pesquisa.

Dando prosseguimento na análise do material dos professores, mais uma vez nos inspiramos na maneira que Farias (2023) orienta adotar, a autora sugere primeiramente selecionar os textos, codificá-los e transferi-los para uma tabela do *Excel* para uma visualização mais detalhada. Com essa recomendação, adaptamos o processo ao *software MAXQDA* percorrendo os passos a seguir:

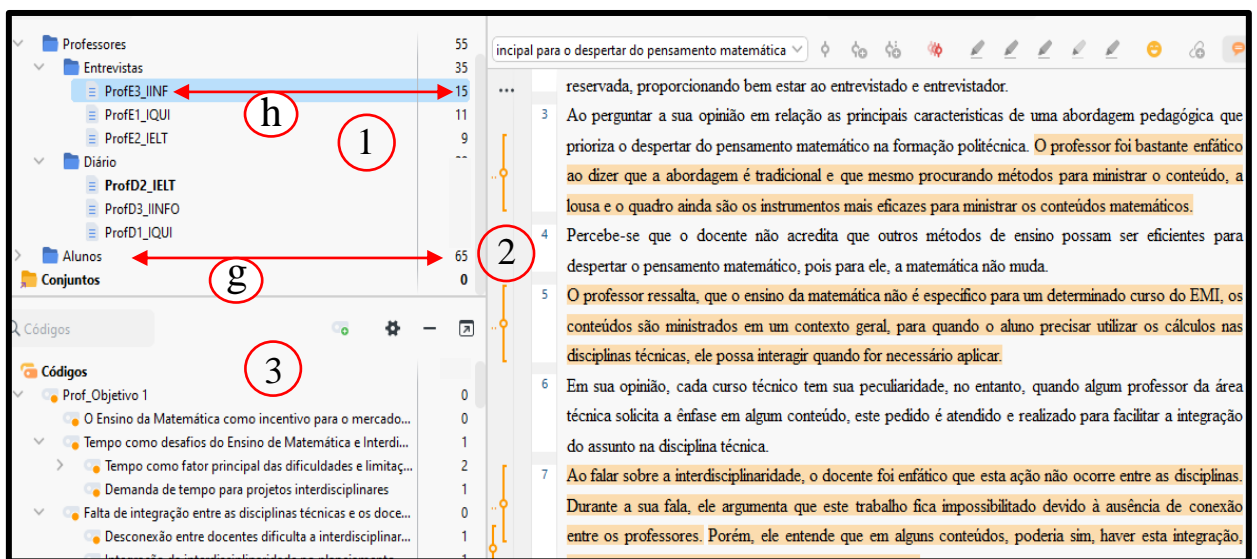
- ✓ Seleção e marcação de excertos relevantes dentro do próprio *software*;
- ✓ Codificação dos segmentos de texto utilizando as funcionalidades do *MAXQDA*;
- ✓ Exportação dos excertos marcados e codificados para o *Microsoft Excel*;

Assim, avançamos para a aventura de ouvir as vozes de outros sujeitos a partir dos diálogos escritos no *corpus* da pesquisa, a saber: os docentes. Conforme Galiuzzi, Moraes e Ramos (2021, p. 27), da manifestação de diversos discursos, emergem valiosos ingredientes

para enriquecer o caldeirão de ideias. Ainda conforme os autores, é a “aproximação dos limites do caos” gerando um movimento para o surgimento do novo emergente.

Deste modo, com o auxílio do *software MAXQDA*, selecionamos os fragmentos que correspondiam aos objetivos da pesquisa e simultaneamente direcionamos para o objetivo específico que o trecho se alinhava. Nesta etapa, já podíamos contar com a agilidade e a experiência no manuseio do *software* que foi adquirida através da intensa análise realizada com o material discente. Na Figura 8, pode-se observar este desenvolvimento.

Figura 8 - Marcação dos fragmentos das entrevistas dos Docentes



Fonte: elaborado pela autora com o *MAXQDA 2024* (VERBI Software, 2023), 2024.

Conforme a Figura 8, fica evidente que essa forma de desmontagem dos textos dinamiza o procedimento a luz da ATD. Perceba que na tela 1, a seta (g) está informando a quantidade de US encontradas no material dos alunos, já na seta (h) aponta a quantidade de fragmentos que foram selecionados nas entrevistas dos professores. Ao lado direito, tela 2, temos um texto com fragmentos realçados de indicando a sua importância para a pesquisa. E no lado esquerdo, tela 3, temos os títulos que foram atribuídos às US e já encaminhados aos respectivos objetivos específicos.

Segundo Galiazzi, Moraes e Ramos (2021), cada ciclo de análise requer que o pesquisador mergulhe profundamente nos dados, iniciando um processo que se revitaliza a cada nova pesquisa. Ao nos debruçarmos sobre o material dos docentes, aprofundamos nossa

compreensão da Análise Textual Discursiva (ATD) e avançamos na habilidade de manipular o *software MAXQDA*.

Sendo assim, após o exame metódico da matéria prima das entrevistas dos docentes, exportamos os dados que foram compilados no *software MAXQDA* para o *Excel* e tabulamos os excertos e as unitarizações para ampliar a nossa visão analítica e dar prosseguimentos a outros passos da pesquisa. No entanto, para não alongarmos esta dissertação, apresentamos no quadro abaixo (Quadro 8), um recorte deste movimento realizado com a captação dos excertos significativos das entrevistas dos docentes

Quadro 8 - Títulos das Unidades de Significados das Entrevistas dos docentes

<b>Unitarização das Entrevistas dos Professores da 1ª Série do EMI - IFAM (CMC)</b>		
<b>Objetivo 1 - Constatar as estratégias pedagógicas adotadas no ensino da matemática no Ensino Médio Integrado do Campus Manaus Centro que contribuem para o despertar do pensamento matemático na formação politécnica</b>		
<b>Título da (US)</b>	<b>Excerto - Unidade de Significado (US)</b>	<b>Identificação</b>
Demanda de tempo para projetos interdisciplinares	<i>O principal desafio na promoção da interdisciplinaridade entre matemática e as disciplinas técnicas no Ensino Médio Integrado é o tempo.</i>	ProfE3_IINF.13
Extrair o pensamento matemático mesmo com dificuldades	<i>Mesmo com as dificuldades atuais, acredito que conseguimos extrair o pensamento matemático no aluno, mas não completamente.</i>	ProfE1_IQUI.22
<b>Objetivo 2 - Averiguar a percepção dos alunos sobre a interdisciplinaridade entre a matemática e as disciplinas da área técnica que proporcionam a concepção do pensamento matemático na formação politécnica</b>		
Resistência docente em meio a oportunidade	<i>Mesmo que exista uma conexão entre os professores, não conseguimos unir as disciplinas de forma a promover efetivamente a interdisciplinaridade. Então, em resumo, cada professor continua trabalhando dentro de seu próprio 'quadrado', focando em sua disciplina específica.</i>	ProfE2_IELT.9
<b>Objetivo 3 - Identificar estratégias eficazes de ensino da matemática capazes de despertar o pensamento matemático na formação politécnica.</b>		
Metodologias ativas e conexão com a realidade	<i>Na minha opinião, estratégias eficazes no ensino de matemática para despertar o pensamento matemático na formação politécnica incluem a adoção de metodologias ativas, que instigam o aluno a procurar respostas e fazê-lo se envolver ativamente no processo de aprendizagem.</i>	ProfE3_IINF.22
<b>Objetivo 4 - Desenvolver um Produto Educacional voltado para o desenvolvimento do pensamento matemático dos alunos Ensino Médio Integrado do Campus Manaus Centro, alinhado à Politecnia.</b>		
Benefícios da Rede Federal- IFAM	<i>Apesar das fragilidades e desafios, a rede federal oferece muitas oportunidades. Com um quadro de professores engajados, conseguimos realizar projetos significativos com os alunos, como PIBICs ou atividades práticas em laboratórios.</i>	ProfE3_IINF.30

Fonte: *corpus* da coleta de dados docente, 2024.

O Quadro 8, que registra os excertos extraídos das entrevistas com os professores da 1ª série do EMI – IFAM, serve como um instrumento analítico fundamental para a próxima fase deste estudo. Além de resumir os desafios e estratégias mencionados pelos docentes, apresenta as percepções sobre a interação entre o ensino da matemática e as disciplinas técnicas. A

essência desta análise, está focada em obter informações para desenvolver uma compreensão de como o pensamento matemático é fomentado e os obstáculos enfrentados nesse processo.

Na visão de Sousa e Galiuzzi (2018, p. 804), esse entendimento ocorrerá “com uma fusão” de ideias, ou seja, a reunião da interpretação dos textos atrelado com a compreensão do pesquisador. Os autores comparam essa fusão com uma conversa, na qual, “o Ser que pode ser compreendido” se expressa através da linguagem. Em outras palavras, a linguagem é o meio pelo qual entendemos o mundo e os seres dentro dele.

Com base nesses dados, a pesquisa avança para uma análise detalhada que irá explorar as nuances dos dados unitarizados e sua relação com os objetivos do estudo. Para tanto, exportamos essas informações que foram obtidas no *software MAXQDA* para o *Excel* e alinhamos cada unitarização aos objetivos específicos. Observe este mecanismo no Quadro 9.

Quadro 9 - Unitarização das entrevistas dos Professores da 1ª Série do EMI

Unitarização das entrevistas dos Professores da 1ª Série do EMI - IFAM (CMC)	
Objetivo 1 - Constatar as estratégias pedagógicas adotadas no ensino da matemática no Ensino Médio Integrado do Campus Manaus Centro que contribuem para o despertar do pensamento matemático na formação politécnica.	
Nº	Título da Unidade de Significado (US)
1	Ajuste do plano de aula para adaptar os conteúdos às necessidades da área Técnica
2	Demanda de tempo para projetos interdisciplinares
3	Lacunas entre Teoria e prática orientada por documentos educacionais
4	Preparar o discente para o Mercado de Trabalho e Ensino Superior
5	Ensino Contextualizado e Relevante
6	Exemplos práticos para melhor compreensão
7	Integração da interdisciplinaridade no planejamento
8	Extrair o pensamento matemático mesmo com dificuldades
9	Comunicação e ajuste do conteúdo curricular para fomentar o ensino da área técnica.
10	Exercendo a docência de forma compromissada
11	Burocracia na implementação dos programas educacionais
Objetivo 2 - Averiguar a percepção dos alunos sobre a interdisciplinaridade entre a matemática e as disciplinas da área técnica que proporcionam a concepção do pensamento matemático na formação politécnica	
1	Integração da matemática com áreas técnicas (robótica, eletrotécnica, mecânica)
2	Reconhecer a necessidade da interdisciplinaridade no EMI
3	Dependência de convites para projetos interdisciplinares
4	Promoção de um ambiente de sala de aula colaborativo e inclusivo
5	Resistencia e preconceito entre docentes dificulta a interdisciplinaridade
6	Necessidades de abordagens colaborativas na 1ª Série do EMI
7	Contexto geral da matemática e integração com disciplinas técnicas
8	Ausência de interdisciplinaridade prática na 1ª série do EMI - CMC
9	Dinâmica e enfoque individualizado dos professores com as disciplinas específicas
10	Desafios de tempo para promoção da interdisciplinaridade
11	Resistência docente em meio a oportunidade

Objetivo 3 - Identificar estratégias eficazes de ensino da matemática capazes de despertar o pensamento matemático na formação politécnica.	
1	Matemática integrada com tecnologia
2	Abordagem eficaz para o EMI
3	Ensino de forma contextualizada
4	Metodologias ativas e conexão com a realidade
5	Matemática conectada à realidade discente
6	Desenvolvimento do pensamento matemático através da interpretação
7	Contribuições significativas dos PCNs, BNCC e LDB no ensino da matemática
8	A importância do comprometimento docente com a aprendizagem
9	Impacto significativo da pandemia no atraso educacional
10	Abordagem tradicional no ensino da matemática
Objetivo 4 - Desenvolver um Produto Educacional voltado para o desenvolvimento do pensamento matemático dos alunos Ensino Médio Integrado do Campus Manaus Centro, alinhado à Politécnica.	
1	Benefícios da Rede Federal- IFAM
2	Reunião Docente estratégica
3	Participação da Comunidade Educacional para identificar desafio e melhorias no ensino interdisciplinar

Fonte: *corpus* da coleta de dados docente, 2024.

O detalhamento apresentado no Quadro 9, emerge uma visão abrangente das estratégias pedagógicas identificadas pelos professores da 1ª Série do IFAM. Este conjunto de dados, organizado com o auxílio do *software MAXQDA*, resultou em trinta e cinco (35) US procedidas das entrevistas dos docentes, a saber: onze (11) correspondente ao Objetivo 1, onze (11) alinhado ao Objetivo 2, dez (10) destinado ao Objetivo 3 e três adequado ao Objetivo 4.

Esses dados forneceram uma base sólida para uma análise criteriosa, que visa compreender os enredamentos envolvidos no ensino de matemática em um contexto de formação politécnica integrada e humanizada. Este estudo se posiciona, portanto, como um elo entre a investigação acadêmica e a aplicação prática, com o potencial de influenciar positivamente o ensino de matemática no Ensino Médio Integrado.

Ao concluirmos a análise no material das entrevistas dos docentes, prosseguimos em direção ao outro componente da investigação, partimos para a investigação nos diários de bordo dos docentes.

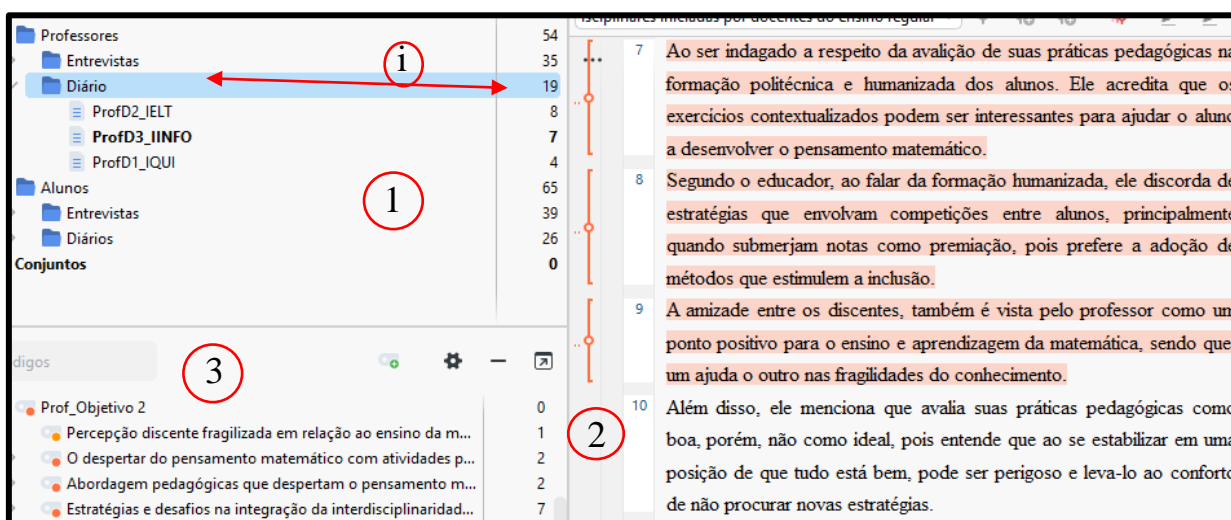
#### 4.1.2.2 *Analisando os Diários de bordo dos Docentes: extraindo as US*

Uma vez completada a busca das US encontradas nas entrevistas dos docentes, partimos para a próxima etapa: a exploração dos diários de bordo dos docentes. Através da interação com os textos provenientes das observações do pesquisador em relação aos professores, buscamos

uma camada adicional para enriquecer este estudo. Por este material apresentar o menor volume do *corpus* da pesquisa, a investigação e quantidade de fragmentos tomou uma proporção menor.

Na Figura 9, evidenciamos parte do mecanismo realizado com o diário de bordo dos professores, utilizando o *software MAXQDA*.

Figura 9 - Marcação dos fragmentos dos Diários de bordo Docentes



Fonte: elaborado pela autora com o MAXQDA 2024 (VERBI Software, 2023), 2024.

Conforme a visualizado na Figura 8, na tela 1, note que a seta (i) aponta para a quantidade de fragmentos selecionados nos documentos do diário de bordo dos docentes, na tela 2, pode ser detectado o texto com os fragmentos destacado e na tela 3, os títulos atribuídos às US alinhados aos respectivos objetivos específicos.

Ao adentrarmos na fase de imersão no material empírico do diário de bordo dos professores, a percepção do caos foi evidente devido à quantidade de informações emergidas por suas vozes. Nesta fase da pesquisa, Moraes e Galiuzzi (2020, p. 43), salientam que é nesse “espaço” que uma nova organização pode ressurgir.

Sendo assim, demos prosseguimento ao trabalho, exportando os excertos selecionados no *software* MAXDA para o *Excel* e tabulamos as informações nas colunas destinadas para a identificação do material. Contudo, para que se estabeleça um entendimento amplo, no quadro abaixo (Quadro 10), demonstramos um recorte deste movimento.

Quadro 10 - Títulos das Unidades de Significados dos Diários de bordo dos docentes

**Unitarização dos Diários dos Professores da 1ª Série do EMI - IFAM (CMC)**

Objetivo 1 - Constatar as estratégias pedagógicas adotadas no ensino da matemática no Ensino Médio Integrado do Campus Manaus Centro que contribuem para o despertar do pensamento matemático na formação politécnica		
Título da (US)	Excerto - Unidade de Significado (US)	Identificação
Quadro e pincel como instrumentos principais do ensino da matemática	<i>O professor foi bastante enfático ao dizer que a abordagem é tradicional e que mesmo procurando métodos para ministrar o conteúdo, a lousa e o quadro ainda são os instrumentos mais eficazes para ministrar os conteúdos matemáticos.</i>	ProfD2_IELT.3
Possíveis atrasos no conteúdo com as aulas práticas	<i>planejar e confeccionar materiais para uma aula prática com êxito, ou seja, percebeu-se, que esta ação, possivelmente poderia atrasar os conteúdos do currículo conforme planejado.</i>	ProfD1_IQUI.9
Objetivo 2 - Averiguar a percepção dos alunos sobre a interdisciplinaridade entre a matemática e as disciplinas da área técnica que proporcionam a concepção do pensamento matemático na formação politécnica		
A matemática do cotidiano promove o pensamento matemático	<i>Ao mencionar as principais abordagens que priorizam o despertar do pensamento matemático na formação politécnica, a professora destacou que o êxito do trabalho está entrelaçado com atividades que envolvam o cotidiano do aluno para fortalecer na formação técnica.</i>	ProfD1_IQUI.5
Objetivo 3 - Identificar estratégias eficazes de ensino da matemática capazes de despertar o pensamento matemático na formação politécnica.		
Amizade entre discentes como ponto positivo para aprendizagem	<i>A amizade entre os discentes, também é vista pelo professor como um ponto positivo para o ensino e aprendizagem da matemática, sendo que, um ajuda o outro nas fragilidades do conhecimento.</i>	ProfD3_IINFO
Objetivo 4 - Desenvolver um Produto Educacional voltado para o desenvolvimento do pensamento matemático dos alunos Ensino Médio Integrado do Campus Manaus Centro, alinhado à Politecnia.		
Uso das metodologias ativas para o despertar do pensamento matemático	<i>o docente afirma que sempre busca repensar em suas abordagens pedagógicas para melhorar as suas aulas. Dentre elas, ele fala sobre o uso das metodologias ativas, apesar de compreender que precisa estar em constante atualização, entende que essa é a melhor maneira para fomentar o despertar do pensamento matemático</i>	ProfD3_IINFO.11

Fonte: *corpus* da coleta de dados docente, 2024.

A apresentação do Quadro 10 demonstra a unitarização dos diários dos professores e uma diversidade de abordagens e percepções que refletem o complexo cenário do ensino de matemática no contexto do Ensino Médio Integrado. A coleta dessas unidades de significado destaca as reflexões docentes sobre a interdisciplinaridade e o desenvolvimento do pensamento matemático.

Com a finalização da busca das US dos diários de bordo dos professores, progredimos para a organização das unitarizações adquiridas em um quadro nomeado como Quadro 11. Este passo representa a consolidação do processo analítico, permitindo-nos visualizar e compreender as percepções dos docentes e formular uma narrativa abrangente da experiência educacional no IFAM.

Quadro 11 - Unitarização dos Diários de bordo Docentes da 1ª Série do EMI

Unitarização dos Diários de bordo dos Professores da 1ª Série do EMI - IFAM (CMC)

Objetivo 1 - Constatar as estratégias pedagógicas adotadas no ensino da matemática no Ensino Médio Integrado do Campus Manaus Centro que contribuem para o despertar do pensamento matemático na formação politécnica.	
Nº	Título da Unidade de Significado (US)
1	Quadro e pincel como instrumentos principais do ensino da matemática
2	Ensino da Matemática no EMI em um contexto geral
3	Desconexão entre docentes dificulta a interdisciplinaridade do EMI
4	Práticas pedagógicas interdisciplinares iniciadas por docentes do ensino regular
5	Abordagens pedagógicas para a formação humanizada
6	Uso das metodologias ativas para o despertar do pensamento matemático
7	Dificuldades na implementação das orientações educacionais
8	Falta de tempo para planejar e executar a interdisciplinaridade
9	Possíveis atrasos no conteúdo com as aulas práticas
Objetivo 2 - Averiguar a percepção dos alunos sobre a interdisciplinaridade entre a matemática e as disciplinas da área técnica que proporcionam a concepção do pensamento matemático na formação politécnica	
1	Percepção discente fragilizada em relação ao ensino da matemática
2	A importância da interdisciplinaridade no EMI
3	A matemática do cotidiano promove o pensamento matemático
4	Questões matemáticas em conexão com áreas técnicas
Objetivo 3 - Identificar estratégias eficazes de ensino da matemática capazes de despertar o pensamento matemático na formação politécnica.	
1	Cálculos como fonte principal para o despertar do pensamento matemática
2	Burocracia na execução das orientações dos documentos educacionais
3	Oportunidades para alinhamento de conteúdos Matemáticos
4	Exercícios contextualizados para a promoção do pensamento matemático
5	Amizade entre discentes como ponto positivo para aprendizagem
Objetivo 4 - Desenvolver um Produto Educacional voltado para o desenvolvimento do pensamento matemático dos alunos Ensino Médio Integrado do Campus Manaus Centro, alinhado à Politecnia.	
1	Uso das metodologias ativas para o despertar do pensamento matemático

Fonte: *corpus* da coleta de dados docente, 2024.

Através do Quadro 11, podemos observar, que foram compilados dezenove (19) unitarizações, sendo nove (9) ligados ao Objetivo 1, quatro (4) alinhados ao Objetivo 2, cinco (5) relacionados ao Objetivo 3 e um (1) destinado ao Objetivo 4. É neste ponto que Galiuzzi, Moraes e Ramos (2021), mencionam a importância das vozes dos participantes, para os autores, elas são evidenciadas, configurando um mosaico de estratégias e desafios que moldam o ensino de matemática e a aprendizagem no Ensino Médio Integrado.

A analogia proposta por Sousa e Galiuzzi (2018), que compara o trabalho analítico ao ato de montar um quebra-cabeça, ressoou de forma significativa. Durante o processo, nos vimos engajados na tarefa de discernir onde cada fragmento de informação deveria se encaixar. Esse exercício aguçou a nossa percepção em relação a Análise Textual Discursiva e expandiu a compreensão no campo de estudo.

Tendo concluído a unitarização das entrevistas e dos diários de bordo dos Docentes, deliberamos a unificação dessas unitarizações para favorecer o próximo passo da ATD, chamado de categorização. Mencionaremos esta evolução na próxima subseção.

#### 4.1.2.3 Unificação das US encontradas nas Entrevistas e Diários de bordo Docentes

Após a coleta e a compilação dos dados tanto das entrevistas quanto dos diários de bordo dos professores, o estudo avançou para a fase de unificação das Unidades de Significado (US). Esta fase, inspirada nas diretrizes de Moraes e Galiuzzi (2020), estimula o pesquisador a ir além da superfície textual e a mergulhar na essência dos fenômenos estudados.

Nesse processo, identificamos cinquenta e quatro (54) US pertinentes, com trinta e cinco (35) advindas das entrevistas e dezenove (19) dos diários de bordo, cada uma carregando a potencialidade de revelar novas interpretações e entendimentos sobre o ensino de matemática e sua interdisciplinaridade com as áreas técnicas.

Sendo assim, decidimos unificar as unitarizações das entrevistas e dos diários de bordo dos docentes para uma visão mais robusta dos dados coletados. Depois desse movimento, compilamos todos os excertos e tabulamos afim de facilitar a compreensão. No entanto para não alongar esta dissertação, optamos em colocar o quadro com a unificação das US encontradas nas entrevistas e diários de bordo docentes no **APÊNDICE E**.

Assim, para Moraes e Galiuzzi (2020), um trabalho analítico pode ser comparado com o desvendar de nuvens que se formam antecedendo uma tempestade e resultando na emergência de padrões que refletem o complexo cenário educacional do Ensino Médio Integrado. A análise dessas US, revelaram partes de um todo, iluminando o cenário com clarões de compreensão que, de outra forma, permaneceriam ocultos no caos aparente dos dados brutos.

#### 4.1.3 Em busca das Unidades de Significados (US): unificação da US dos Discente e Docentes

Para Galiuzzi, Ramos e Moraes (2021), este é um momento evocado e comparado metaforicamente ao uso de um caldeirão, onde diversos ingredientes são combinados. Neste caso, esses elementos são os fragmentos do *corpus* que, ao serem meticulosamente examinados, oferecem um potencial ilimitado para o enriquecimento da análise.

A informações compiladas nos forneceram uma base robusta para avançar na investigação a luz da ATD. O próximo passo consistirá em entrelaçar os dados dos discentes com os já analisados dos docentes, afim de promover um diálogo entre as perspectivas dos dois grupos de participantes. Na Figura 10, podemos identificar a quantidade total de US que foram extraídas do *corpus* da pesquisa.

Figura 10 – Dados finais das unitarizações do *corpus* da pesquisa

Folder	Count
Documentos	119
Professores	54
Entrevistas	35
Diário	19
Alunos	65
Entrevistas	39
Diários	26

Fonte: elaborado pela autora com o *MAXQDA 2024* (VERBI Software, 2023), 2024.

Como evidenciado na Figura 10, obtivemos um **total de 119 unitarizações advindas das entrevistas e diários de bordo dos discentes e docentes**. No entanto, Silva e Marcelino (2022b) advertem, que é essencial o pesquisador estabelecer limites prudentes para esse envolvimento. Um mergulho demasiado prolongado nas profundezas desse caldeirão analítico pode levar à perda de objetividade e foco.

Com esse equilíbrio em mente, decidimos prosseguir com o conjunto completo de unitarizações. A riqueza dos dados é vista não como um obstáculo, mas como uma oportunidade para uma exploração abrangente. Dessa maneira, encaramos a próxima fase do processo para a tarefa de categorização, onde cada US será avaliada e integrada em um entendimento mais coeso do fenômeno estudado.

#### 4.2 Categorização: agrupamento das unidades de significados (US) no caldeirão de ideias

A categorização faz parte dos processos cognitivos dos seres humanos. É modo de estabelecer relações das vivências no meio com os sistemas de conhecimento expressos pela linguagem (Moraes; Galiazzi, 2020, p.96)

Principiamos esta subseção apresentando a citação de Moraes e Galiazzi (2020) conceituando o real significado de categorização. Para os autores, trata-se de um mecanismo cognitivo essencial pelo qual os seres humanos organizam percepções e experiências, facilitando a compreensão e interação com o ambiente.

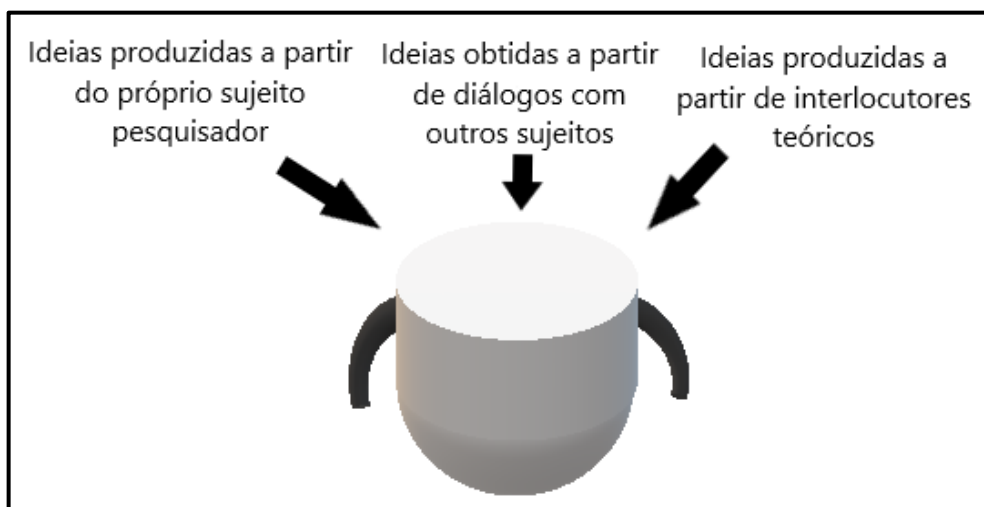
Esse método não só agrupa elementos semelhantes, mas também os conecta a estruturas de conhecimento estabelecidas, comunicadas e perpetuadas através da linguagem. Ao categorizar, traçamos paralelos entre o vivencial e o conceitual, permitindo que experiências individuais sejam enquadradas dentro de contextos culturais e sociais mais amplos, enriquecendo assim o nosso entendimento do mundo e a nossa capacidade de navegar por ele.

Em nosso entendimento, a fase inicial do processo analítico em uma pesquisa educacional é frequentemente marcada pela coleta e exploração de uma vasta gama de dados e impressões, trata-se de um estágio que pode ser metaforicamente descrito como o "caldeirão de ideias" conforme mencionam (Galiazzi; Ramos; Moraes, 2021). Neste caldeirão, uma diversidade de percepções, experiências e unidades de significado (US) são reunidas, servindo como matéria-prima bruta para a análise subsequente.

Nessa etapa, as sementes da compreensão são semeadas através da imersão total no universo de dados coletados, sejam eles provenientes de entrevistas e diários de bordo dos discentes e docentes, instrumentos utilizados nesta pesquisa. Este caldeirão fervilha com o potencial para revelar as percepções profundas sobre os fenômenos estudados, exigindo do pesquisador a habilidade de discernir, selecionar e, eventualmente, organizar essas informações de forma que façam sentido dentro do contexto da investigação (Galiazzi; Ramos; Moraes, , 2021).

A categorização, como o próximo passo essencial, nos encorajou a moldar e refinar as percepções brutas do caldeirão de ideias em conjuntos temáticos claros e definidos, que irão fundamentar a análise e interpretação dos dados. Veja na figura abaixo (Figura 11) como essa união ocorre de maneira metafórica no caldeirão analítico.

Figura 11 - Caldeirão analítico: processo de categorização



Fonte: adaptado de Galiazzi, Moraes e Ramos (2021, p.28), 2024.

O título da Figura 11, resume visualmente o conceito do processo de categorização, visto que, envolve a fusão de diferentes tipos de ideias. De acordo com Galiazzi, Ramos e Moraes (2021), estas apreciações são aquelas que surgem do pesquisador, as obtidas através do diálogo com outros, e as que são influenciadas por interlocutores teóricos.

Com essas referências, partimos para a fase de categorização da pesquisa que representou um ponto decisivo na análise. Ao conduzirmos o nosso olhar para o caminho da interpretação e o agrupamento de padrões emergentes, este segundo momento do ciclo da ATD, conforme delineado por Moraes e Galiazzi (2020), refletiu a metáfora do caldeirão que é tanto de desconstrução quanto de reconstrução, mantendo um equilíbrio entre aprofundamento e expansão para uma compreensão abrangente do objeto de estudo.

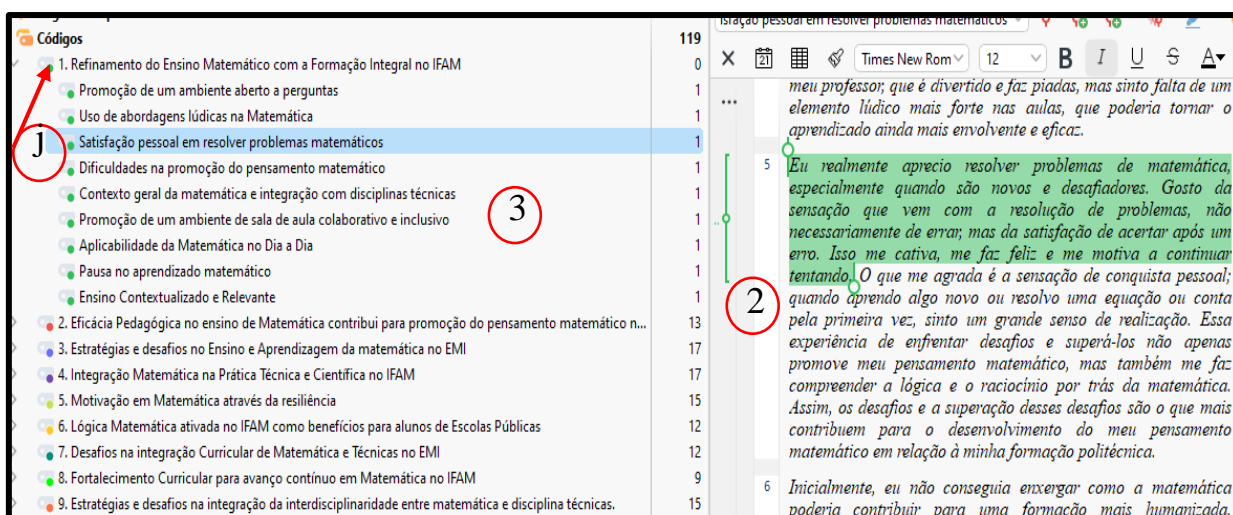
#### 4.2.1 Categoria inicial: captura das borbulhas que ecoam do caldeirão

Em nossa visão, consideramos este movimento o coração da Análise Textual Discursiva, onde as unidades de significado não são apenas agrupadas, mas também interpretadas à luz dos objetivos da pesquisa, facilitando a emergência de novas compreensões e contribuições para o campo de estudo.

Consideramos o caldeirão de ideias como um espaço vital para a fermentação e transformação do pensamento, onde o caos inicial de informações foi refinado em conhecimento estruturado e significativo, pavimentando o caminho para descobertas que podem transformar práticas educacionais e teorias pedagógicas no Ensino de Matemática do IFAM.

Neste percurso, Galiazzi, Ramos e Moraes (2021) instigam os pesquisadores a adotarem uma postura de vigilância intelectual ativa durante as etapas de desmontagem e remontagem dos dados analíticos. Diante disso, realizamos essa etapa com o auxílio do *software* MAXDA, na Figura 12, temos um recorte desta dinâmica.

Figura 12 – Processo de categorização das unitarizações extraídas das coletas de dados dos discentes e docentes



Fonte: elaborado pela autora com o MAXQDA 2024 (VERBI Software, 2023), 2024.

Na Figura 12, evidenciamos a tela 3 com todas as unitarizações que foram extraídas da coleta de dados dos discente e docentes, ademais, destacamos na seta (j) a primeira categoria inicial e temos a unitarização “*Satisfação pessoal em resolver problemas matemáticos*” em destaque. Já na tela 2, veja que o excerto realçado corresponde ao título da unidade demarcada na tela 3 de modo que facilita a visão do pesquisador no momento da escolha da US. Vale ressaltar, que escolhemos uma cor para cada categoria inicial com o fim de organizar.

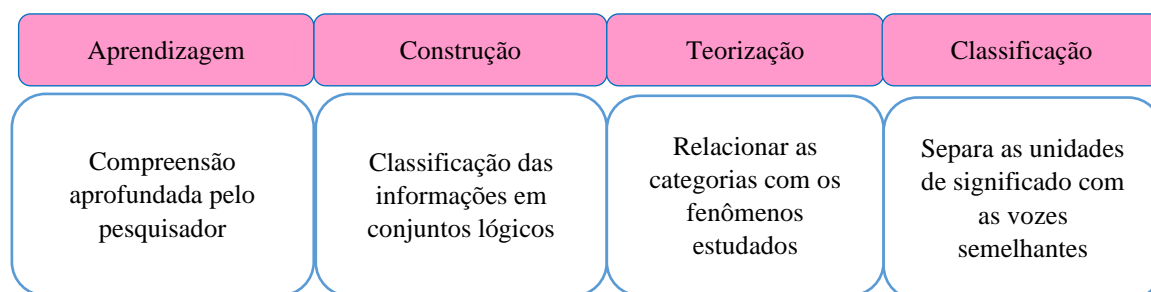
O processo de categorização envolveu a fusão das ideias do pesquisador, das vozes dos sujeitos da pesquisa e as influências dos interlocutores teóricos como ilustra Moraes e Galiazzi (2020). Todas as unitarizações foram colocadas no caldeirão e os conceitos foram fervilhando para que as unidades de significado fizessem sentidos emergentes. Nesta fase, mantivemos a nossa atenção aguçada para que cada US fosse organizada sob um novo título que constituímos para este agrupamento.

No exercício de discernir a habilidade de selecionar as unitarizações e alinhá-las em uma categoria inicial, procuramos ouvir as vozes que se assemelhavam e que fizessem sentido dentro do contexto da investigação (Galiazzi; Ramos; Moraes, 2021). Essa fase nos encorajou

a moldar e refinar as percepções brutas do caldeirão de ideias em conjuntos temáticos claros e definidos, que irão fundamentar a análise e interpretação dos dados.

Nesta discussão, identificamos que a prática de categorização é um método de classificar os materiais de um *corpus* textual. Tal processo, envolve organizar um agrupamento aparentemente com elementos unitários desorganizados, com o objetivo de revelar novos entendimentos ao longo do estudo (Moraes; Galiazzi, 2020). Sendo assim, de acordo com a figura abaixo (Figura 13), desenhamos um resumo das etapas que percorremos na fase da categorização.

Figura 13 - Síntese do Processo de Categorização



Fonte: elaborado pela autora, 2024.

Conforme a Figura 13, o primeiro momento do procedimento da categorização, está ligado na leitura exaustiva do *corpus* da pesquisa para que insurja a compreensão, ou seja, a aprendizagem, seguida da construção, teorização e classificação. Na concepção de Moraes e Galiazzi (2020), método de classificação é caracterizada por sua natureza recursiva e iterativa, permitindo que, com o tempo, as categorias e as regras que as definem sejam articuladas com crescente clareza e precisão.

Com este entendimento apurado, partimos para o refinamento das ideias afim de encontrar a categoria inicial relacionadas com os fenômenos estudados. Nesta dinâmica, Silva e Marcelino (2022a) discutem a importância de identificar padrões nas unidades de análise através de um meticuloso processo iterativo de leitura e comparação. Esse método analítico leva à formação de agrupamentos temáticos onde emergem semelhanças, culminando na criação de categorias distintas.

Sendo assim, separamos as Unidades de Significados (US) que deram sentidos para as categorias iniciais. Após essa fase, exportamos todas as informações compiladas no *software* MAXDA e exportamos para o *Excel* organizando-os em um quadro (Quadro 12). Para tanto, vale ressaltar, que para não estendermos esta dissertação, colocamos apenas um recorte desse

processo e anexamos os dados completos do resultado deste procedimento no **APÊNDICE F - Captura das categorias iniciais**.

Quadro 12 – Captura das categorias iniciais

Nº	Título da Unidade de Significado (US)	Categorias iniciais
1	Promoção de um ambiente de sala de aula colaborativo e inclusivo	Refinamento do Ensino Matemático com a Formação Integral no IFAM
2	Ensino Contextualizado e Relevante	
3	Contexto geral da matemática e integração com disciplinas técnicas	
4	Aplicabilidade da Matemática no Dia a Dia	
5	Promoção de um ambiente aberto a perguntas	
6	Satisfação pessoal em resolver problemas matemáticos	
7	Uso de abordagens lúdicas na Matemática	
8	Dificuldades na promoção do pensamento matemático	
9	Pausa no aprendizado matemático	
10	Metodologias ativas e conexão com a realidade	
11	Matemática conectada à realidade discente	
12	A importância do comprometimento docente com a aprendizagem	
13	Abordagem tradicional no ensino da matemática	
14	Exercendo a docência de forma compromissada	
15	Percepção do suporte atual do professor do IFAM	
16	Eficiência das práticas pedagógicas no IFAM	
17	Desafios no processo de Nivelamento	
18	Abordagem docente prática eficaz	
19	Professor competente	
20	Colaboração entre docentes para enriquecer a aprendizagem no EMI	
21	Valorização da abordagem docente	
22	Impacto do nivelamento varia entre os cursos	

Fonte: elaboração proveniente do *corpus* da pesquisa, 2024.

O Quadro 12, apresenta uma síntese do processo de categorização inicial com o ajuntamento das US que dão sentidos ao novo emergente. Como resultado, obtivemos um total de nove **(9) categorias iniciais** emergidas através da compreensão do pesquisador. Esta etapa foi advinda das percepções anteriores, que destacaram a necessidade de uma visão cuidadosa sobre o caldeirão de ideias e das informações coletadas.

Deste modo, as categorias iniciais revelam uma visão clara dos sentidos emergidos das unidades de significado, mostrando as vozes que emergem do caldeirão de ideias. Essas borbulhas conceituais prenunciam os insights que serão mais profundamente explorados nos próximos estágios da Análise Textual Discursiva. Apresentada por Galiuzzi, Ramos e Moraes (2021), a metáfora do "caldeirão" por onde as vozes emergem e as "borbulhas" sintetizam o que precisa ser revelado, simboliza o processo dinâmico e rico de análise qualitativa.

Este percurso metodológico destacou a importância de um envolvimento profundo com o material de estudo e foi essencial para desbloquear significados e padrões ocultos. Galiuzzi,

Ramos e Moraes (2021), enfatizam que essa atenção aguçada deve se estender ao longo de todo o processo investigativo, visto que, no caldeirão da análise as ideias mais inovadoras e surpreendentes tendem a borbulhar à superfície. Dito isso, no Quadro 13, evidenciamos as categorias iniciais.

Quadro 13 – Categorias iniciais

Nº	Categorias iniciais
1	<b>Refinamento do Ensino Matemático com a Formação Integral no IFAM</b>
2	<b>Eficácia pedagógica no ensino de Matemática contribui para promoção do pensamento matemático no EMI</b>
3	<b>Estratégias e desafios no Ensino e Aprendizagem da matemática no EMI</b>
4	<b>Motivação em Matemática através da resiliência</b>
5	<b>Lógica Matemática ativada no IFAM como benefícios para alunos de Escolas Públicas</b>
6	<b>Fortalecimento Curricular para avanço contínuo em Matemática no IFAM</b>
7	<b>Desafios na integração Curricular de Matemática e Técnicas no EMI</b>
8	<b>Estratégias e desafios na integração da interdisciplinaridade entre matemática e disciplina técnicas.</b>
9	<b>Integração Matemática na Prática Técnica e Científica no IFAM</b>

Fonte: elaboração proveniente do *corpus* da pesquisa, 2024.

A análise cautelosa, nos permitiu constituir nove (9) categorias iniciais sobre os fenômenos estudados. Neste movimento, Moraes e Galiuzzi (2020), salientam que as categorias iniciais criadas durante o exame das US, devem ser avaliadas e pertinentes aos objetivos do estudo e ao objeto de análise.

Para os autores supracitados, uma categoria é considerada apropriada se contribuir para uma nova compreensão dos fenômenos estudados e é reconhecida pelos sujeitos nos textos analisados. Essa diversidade de sentidos, que pode ser construída a partir dos textos, está intimamente ligada às teorias que os leitores aplicam em suas interpretações textuais. Moraes e Galiuzzi (2020) destacam que, independentemente de quantos sentidos sejam revelados, sempre haverá outros a serem descobertos.

#### 4.2.2 Categorias Intermediárias e Final

Seguindo as orientações de Moraes e Galiuzzi (2020), abordamos a análise dos dados coletados dos sujeitos da pesquisa e adentramos na fase de categorização intermediária e final, onde os fragmentos isolados foram cuidadosamente sintetizados. O objetivo não foi simplesmente revisitar os relatos originais do *corpus*, mas construir uma base sólida para tecer uma nova narrativa conforme a nossa interpretação como pesquisadores.

A partir das nove (9) categorias iniciais, nos movemos em busca das categorias intermediárias cada vez mais abrangentes. As intermediárias, por sua vez, ocuparam o espaço vital entre esses polos, atuando como elementos de transição que expandem e especificam o significado até que ele possa ser encapsulado em uma categoria final com precisão e clareza (Galiazzi; Sousa, 2022). Veja no Quadro 14 como esse mecanismo foi realizado.

Quadro 14 – Captura das categorias Intermediárias

Nº	Categorias iniciais	Categorias Intermediárias
1	Refinamento do Ensino Matemático com a Formação Integral no IFAM	Estratégias e Desafios pedagógicos na Educação Matemática no IFAM
2	Eficácia Pedagógica no ensino de Matemática contribui para promoção do pensamento matemático no EMI	
3	Estratégias e desafios no Ensino e Aprendizagem da matemática no EMI	
4	Motivação em Matemática através da resiliência	Dinâmicas de suporte e engajamento no Ensino de Matemática para promover o pensamento matemático no EMI
5	Lógica Matemática ativada no IFAM como benefícios para alunos de Escolas Públicas	
6	Fortalecimento Curricular para avanço contínuo em Matemática no IFAM	
7	Desafios na integração Curricular de Matemática e Técnicas no EMI	Integração do Ensino da Matemática na prática técnica no EMI
8	Estratégias e desafios na integração da interdisciplinaridade entre matemática e disciplina técnicas.	
9	Integração Matemática na Prática Técnica e Científica no IFAM	

Fonte: elaboração proveniente do *corpus* da pesquisa, 2024.

Ao adotarmos a fase de categorização mais abrangente, com as categorias iniciais, alcançamos três (3) categorias intermediárias. Nesta etapa, vivenciamos o jogo de compreensões para entre a teorização e o novo emergente, conforme alude Sousa e Galiazzi (2018). A elaboração das categorias, sempre correspondem aos subsídios que mais se apareceram no fenômeno estudado.

Neste movimento analítico, a imersão no material é um pré-requisito para a emergência de novas compreensões, conforme Moares e Galiazzi (2020) cada estudo traz seu conjunto único de desafios e descobertas, principalmente quando o pesquisador opta pela busca de categorias emergentes, pois precisa assumir uma atitude fenomenológica.

Uma vez completada a explanação da categoria intermediária, fomos em busca da categoria final. Galiuzzi; Ramos e Moraes (2021), destacam que o pesquisador pode produzir novas categorias até que alcance o fenômeno desejado para expressar compreensões. Conseqüentemente, as últimas categorias emergidas apresentam-se, mas intensas e impregnadas com os dados coletados.

Dando prosseguimento, reunimos as três (3) categorias intermediárias em um conjunto de unidades de significados que proporcionou o entendimento da categoria final. Apresentamos a dinâmica da busca da categoria final, no Quadro 15.

Quadro 15 – Categorias Intermediárias e Final

Nº	Categorias Intermediárias	Categoria Final
1	Estratégias e Desafios pedagógicos na Educação Matemática no IFAM	Fortalecimento no Ensino e Aprendizagem da Matemática com o ensino técnico para promoção do pensamento matemático no EMI - IFAM
2	Dinâmicas de suporte e engajamento no Ensino de Matemática para promover o pensamento matemático no EMI	
3	Integração do Ensino da Matemática na prática técnica no EMI	

Fonte: elaboração proveniente do *corpus* da pesquisa, 2024.

Após a cuidadosa elaboração do quadro das categorias envolvidas, a síntese do processo culminou na categoria final, "Fortalecimento no Ensino e Aprendizagem da Matemática com o ensino técnico para promoção do pensamento matemático no EMI - IFAM". Esta categoria encapsula o objetivo de elevar o pensamento matemático, enfatizando a necessidade de uma abordagem interdisciplinar, que ressoa com a busca por uma educação complementar e humanizada.

O esforço de categorização evidenciou a importância da motivação e da resiliência, aspectos que foram essenciais para a construção de uma pedagogia que responda efetivamente às demandas dos alunos. Moraes (2020) ressalta que este processo é uma oportunidade para os pesquisadores participarem ativamente na desconstrução e desenvolvimento de conceitos, em um ciclo que não só traz à tona novas compreensões, mas também a contribuição autoral dos pesquisadores em suas análises.

A pesquisa não se limitou a uma análise estática, foi um exercício sonoro de revisão contínua das categorias à luz da Análise Textual Discursiva, dos dados encontrados e do arcabouço teórico. Essa abordagem reflexiva proporcionou uma base sólida para as profundezas

da pesquisa e delineou tópicos para disciplinas educacionais futuras que visam aprimorar o raciocínio matemático crítico no Ensino Médio Integrado.

A desorganização inicial serviu como um estímulo essencial para desafiar os conceitos estabelecidos e encorajar o surgimento de novas ideias, refletindo o verdadeiro espírito da ATD e ressaltando a capacidade de adaptação do processo analítico às descobertas emergentes. Considerando a perspectiva de que a desorganização é um elemento chave para desestabilizar conceitos preestabelecidos e fomentar novas compreensões, como observado nas percepções dos alunos, a análise também se estendeu agora para o outro aspecto do nosso estudo.

Moraes e Galiazzi (2020) destacam que, assim como as gotículas de água e as cargas elétricas nas nuvens de uma tempestade podem parecer caóticas, elas têm o potencial de se unir para criar algo espetacular como um relâmpago, iluminando o céu. Com esta analogia, entendemos que é na aparente desordem dos dados coletados e nos textos analisados que reside a possibilidade de emergência de significados intensos.

### **4.3 Em busca do Metatexto: comunicação, o tecido invisível que une mentes e molda realidades**

O metatexto emerge como um elemento fundamental na pesquisa qualitativa, atuando como uma ferramenta importante para a síntese e a expressão das compreensões obtidas durante o estudo. Não se pode compará-lo com um simples resumo, e sim, com uma construção que engloba as interpretações e os significados compreendidos ao longo do processo investigativo (Silva; Marcelino, 2022a).

A fase final, conforme destacado por Moraes (2003), envolve a captura do emergente, momento em que as compreensões previamente desconectadas coalescem em uma nova realidade compreensiva. O investimento na comunicação, crítica e validação desse novo entendimento é, portanto, indispensável, pois completa o ciclo da análise.

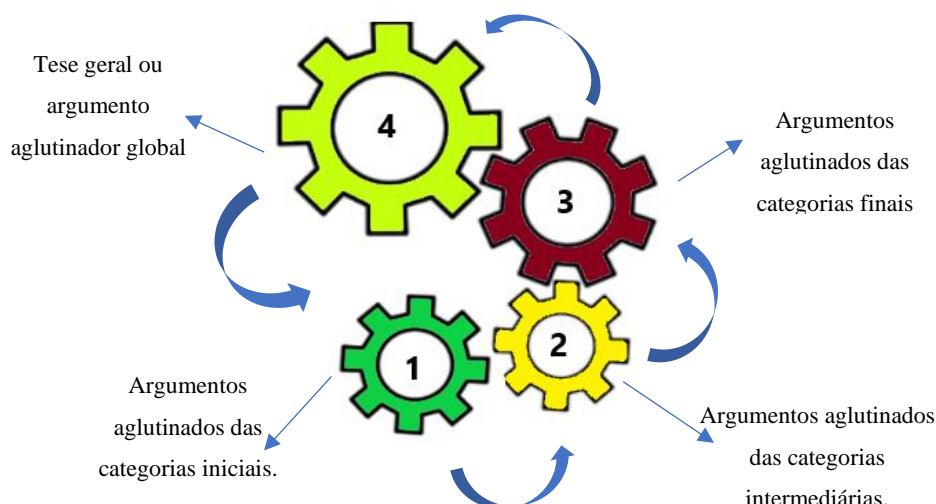
Ao revisitar de maneira recursiva as unidades de significado encontradas no *corpus* da pesquisa e na literatura teórica, o pesquisador tece um novo texto que vai além dos originais, resultando em uma compreensão ampliada e reinterpretada dos fenômenos em estudo Silva e Marcelino (2022a). O resultado é um **metatexto** que expõe os achados de maneira integrada e revela o processo de transformação pelo qual passaram os elementos do estudo, destacando o papel vital de cada etapa no alcance de uma compreensão ampliada do fenômeno pesquisado.

Dentro deste contexto interpretativo, a Análise Textual Discursiva (ATD) é como uma metodologia estruturada que guia o pesquisador por um caminho que vai da desconstrução à

reconstrução do conhecimento. Neste movimento de caos e resolução, os investigadores assimilam que a insegurança, os anseios e o medo, são comuns neste processo (Moraes; Galiazzi, 2020; Moraes, 2020).

Nesta etapa da ATD os pesquisadores são levados a transitar da busca por explicações causais para um aprofundamento no entendimento da complexidade dos fenômenos, segundo Moraes (2020). Este movimento em direção à interpretação alinha-se intimamente com princípios hermenêuticos e desafia os investigadores a repensar e a expandir seus fundamentos metodológicos e epistemológicos. Na Figura 14, enfatizamos um resumo do processo de argumentos aglutinados.

Figura 14 – Argumentos aglutinadores para sustentar a tese



Fonte: adaptado de Galiazzi, Ramos e Moraes (2021, p. 38).

A Figura 13 representa uma síntese da engrenagem do processo de articulação para produzir um texto com consistência idealizado por Galiazzi Ramos e Moraes (2021). Para os autores, a progressão da defesa argumentativa necessária para sustentar a tese geral de um texto (metatexto), começa com argumentos isolados que são coletados e analisados. Esses argumentos são organizados em teses parciais (categorias), que são tecidas através das diversas seções do texto, e progressivamente integradas para formar a tese geral.

Na tessitura dos metatextos em pesquisa qualitativa, Maia (2023) sugere, que o pesquisador transcenda sua perspectiva pessoal, integrando e articulando as percepções e entendimentos dos participantes. Este processo de reinterpretação assegura que o metatexto

ressoe com a autenticidade das vozes participantes e fortalece o fundamento epistemológico da pesquisa. A explicação das novas relações, então, brota da estrutura categorial previamente estabelecida, descortinando novos estratos de significado.

Essa jornada interpretativa é essencial no avanço teórico da pesquisa, enriquecendo a narrativa com múltiplas camadas de compreensão e consolidando-a como um diálogo contínuo entre os dados, a teoria e as contribuições inovadoras do pesquisador. O metatexto resultante é um entrelaçamento de visões, um mosaico de interpretações que honra a complexidade do fenômeno estudado e reflete um processo de teorização vivo e dinâmico, verdadeiramente representativo do coletivo envolvido (Moraes, 2003).

Na construção de metatextos, Moraes e Galiuzzi (2020) enfatizam a importância de duas abordagens interpretativas inter-relacionadas. A primeira se ancora em referenciais teóricos pré-estabelecidos, integrando e alinhando as descobertas da pesquisa com teorias já consolidadas, o que pode levar a avanços significativos nessas teorias. A segunda abordagem, mais dinâmica, baseia-se em teorias emergentes diretamente das análises, formando categorias novas a partir dos dados coletados.

Em nossa pesquisa, abordamos a construção do metatexto por meio de um processo iterativo e reflexivo, conforme delineado por Moraes e Galiuzzi (2000). A princípio, ancoramos em referenciais teóricos pré-existentes, permitindo que nossas descobertas dialogassem com e expandissem as teorias já estabelecidas. Simultaneamente, mantivemos uma postura receptiva às teorias que emergiram organicamente das análises dos dados que coletamos.

Entendemos que interpretar envolve desvelar as conexões entre as categorias que surgem da análise e considerar a estrutura destas como um instrumento para a teorização. Nossa escrita foi informada tanto pela reflexão crítica quanto pela intuição coletiva, assegurando que as vozes dos participantes permanecessem presentes e respeitadas. Procuramos, assim, uma síntese cuidadosa entre as nossas percepções e as dos participantes, resultando em um metatexto que representa uma contribuição significativa à base teórica do campo de estudo.

Sendo assim, tendo como base as categorias que emergiram durante o percurso da análise, temos como produto final deste trabalho o **metatexto** intitulado como: Fortalecimento no Ensino e Aprendizagem da Matemática com o ensino técnico para promoção do pensamento matemático no EMI – IFAM.

#### **4.4 Fortalecimento no Ensino e Aprendizagem da Matemática com o ensino técnico para promoção do pensamento matemático no EMI – IFAM**

O Ensino Médio Integrado no IFAM é marcado por um ambiente que demanda conhecimento propedêutico e técnico, buscando uma educação integral no âmbito da formação politécnica. Neste contexto, Ramos (2017), destaca como etapa para fortalecer os estudos anteriores em caráter omnilateral, ou seja, que abrange todas as direções.

Em nossa análise, a ênfase no **Fortalecimento no Ensino e Aprendizagem da Matemática com o ensino técnico para promoção do pensamento matemático no EMI – IFAM**, destaca-se como um aspecto vital. Este foco realça a importância de práticas pedagógicas integradas que não apenas alinham o ensino da matemática com as habilidades técnicas, mas também reforçam a formação politécnica do aluno, respeitando a tríade humanística, técnica e científica do instituto.

Um dos primeiros contatos que os ingressantes têm com disciplina de Matemática no ensino no Ensino Médio Integrado é através do Nivelamento, aulas que antecedem os dias do ano letivo, promovidas pelo IFAM com intuito de fortalecer o ensino e aprendizagem dos ingressantes nesta nova fase de Ensino.

Conforme aponta Mello *et al.* (2023), essa ação é imprescindível devido às lacunas no conhecimento matemático dos alunos que estão saindo do Ensino Fundamental. O nivelamento se destina a reforçar habilidades matemáticas essenciais, como as operações básicas de adição, subtração, multiplicação e divisão, que são vitais para a matemática e outras disciplinas técnicas, além da motivação do início desta jornada educacional.

No entanto, nessa perspectiva, foi possível detectar nas vozes dos alunos, os anseios e a **reprovação ao Nivelamento com conteúdo geral**. Segundo AD6\_IQUI.11 “*um dos principais problemas identificados foi a generalidade do nivelamento, que agrupava alunos de diferentes cursos, [...]. Isso resultou em um ambiente de aprendizagem lotado e dispersivo, dificultando a concentração e a compreensão do conteúdo*. Através deste relato, notamos que essa primeira dificuldade pode ser um estímulo para acender um abismo na mudança do EF para o EMI conforme apresenta Cunha (2022).

No depoimento de AE7\_IQUI.5 “*Na minha experiência atual no IFAM, estou enfrentando dificuldades com a matemática, diferentemente do que ocorria na escola anterior onde meu rendimento era bom*. Fica claro que o discente ao discorrer suas **dificuldades no**

**acompanhamento da matemática**, sente abatimento ao perceber que houve uma desaceleração em seu aprendizado.

Acreditamos que, ao adentrar no EMI, o estudante se depara com uma jornada diferenciada, marcada pelo aumento da carga horária, disciplinas e atividades, as quais não contemplava no EF. Segundo Cunha (2022, p. 109), essas situações exigirão mais tempo de dedicação nos estudos e podem influenciar no rendimento escolar do aluno. Além disso, Yamaguchi *et al.* (2022) menciona que fatores de vulnerabilidades sociais e o período tumultuado da adolescência podem surgir como obstáculos nessa fase educacional.

As vozes dos discente ressoaram com expectativas esmorecidas, como por exemplo: **pausa no aprendizado matemático**. Em seu discurso, *“ele observa que, embora tenha uma base solidificada em matemática, houve uma espécie de pausa em seu desenvolvimento durante o ano de 2023, apesar da competência do professor atual AD9\_IINF.5*. Este resultado não era esperado pelo próprio participante, que apesar de possuírem uma sólida base na matéria, experimentaram uma estagnação em seu progresso acadêmico no ano de 2023, contrariando suas próprias previsões de desenvolvimento contínuo.

A transição para o Ensino Médio Integrado no IFAM emerge como um desafio para os estudantes, especialmente em matemática, onde algumas expectativas não foram atendidas. Segundo Pacheco e Andreis (2018), as causas podem incluir metodologias de ensino inadequadas, qualificação insuficiente de professores ou bloqueios psicológicos nos alunos devido a experiências negativas anteriores.

O discente que tinha bom desempenho no EF, se defronta com o desafio de muitas tarefas, com a missão de adaptar-se ao novo ambiente escolar e de distribuir sua atenção para todas as disciplinas. Isso destaca a complexidade da adequação ao ambiente acadêmico desafiador do EMI como alega Cunha (2022), advertindo a necessidade de estratégias de ensino ajustáveis para atender às diferentes trajetórias de aprendizado dos alunos.

Dando continuidade, notamos que no ensino e aprendizagem da matemática podem ocorrer compreensões diferentes. Segundo AE7\_IQUI.5, *“uma das razões para essa dificuldade é a metodologia de ensino utilizada, que não consigo acompanhar plenamente.”* Neste viés, ocorreram decorrências contraditórias, por parte de quem está como aprendiz e por parte de quem está como facilitador (Brasil, 1997, p. 15).

Pacheco e Andreis (2018) evidenciam que a educação matemática enfrenta inúmeros desafios, afetando tanto estudantes quanto docentes. Enquanto o professor acredita que está oferecendo uma boa aula, o aluno sente-se desmotivado e não compreende. Essas barreiras ao

aprendizado e ensino da Matemática destacam-se como um ponto crítico no contexto educacional.

Ao averiguar a percepção dos alunos sobre a concepção do pensamento matemático na formação politécnica, várias aspirações foram expressadas pelos discente, dentre elas, encontram-se a **dificuldades na promoção do pensamento matemático**. No ponto de vista de Santos *et al.* (2023), mesmo que o aluno apresente várias dificuldades na aprendizagem de matemática, é imperativo que este conhecimento seja prioritário não apenas para resolução de problemas, mas para tomadas de decisões na vida real.

Segundo as observações feitas com AD4\_IELT.6 *“Ao mencionar a eficácia das práticas pedagógicas para promover o pensamento matemático, a aluna expressou que sentiu dificuldades significativas na matéria, citando uma carência de atividades práticas que poderia ajudar no desenvolvimento do pensamento lógico e matemático. Ou seja, as dificuldades no entendimento matemático persistem para alguns.*

Para Pacheco e Andreis (2018), é importante que o educador demonstre criatividade, cooperação e habilidades que motivem o pensamento matemático e a independência dos alunos. Essa abordagem pedagógica enfatiza a importância do professor como facilitador do aprendizado, incentivando a autonomia e a participação ativa dos estudantes no processo educacional.

Entretanto, em nossa análise, verificamos que por parte dos discentes, há o reconhecimento da precariedade no ensino e aprendizagem de matemática advindos do EF. *“A falta de fundamentos básicos de matemática dificulta o entendimento e a aplicação dos conceitos em situações práticas, como nos laboratórios”* AE7\_IQUI.3. Nesta citação identificamos o adolescente compreende que a fragilidade no ensino de matemática nos anos anteriores contribuiu para a falta de compreensão nas aulas do EMI.

O reconhecimento da instabilidade na base matemática dos alunos ao ingressarem no IFAM é um aspecto que demanda atenção. O entrevistado AD6\_IQUI.6 *“expõe que durante o período de estudos em escolas públicas, não praticava exercícios matemáticos com seriedade”*, uma questão que enfatiza a importância do **refinamento do ensino matemático com a formação integral no IFAM**.

Esse agravante, indica uma lacuna significativa na transição para o ensino médio integrado. Medeiros *et al.* (2021) reconhecem diversos fatores que influenciam o ensino de matemática nas séries finais do ensino fundamental. As questões econômicas, culturais e sociais, junto com a precariedade das escolas públicas e a desvalorização dos professores, são

destacadas como influências significativas que afetam a qualidade e eficácia do ensino dessa disciplina essencial.

A relevância das **estratégias e desafios no ensino e aprendizagem da matemática no EMI**, precisam ser consideradas devido aos diferentes ritmos de aprendizados dos estudantes, para assegurar que a passagem para o EMI no IFAM seja acessível e enriquecedora a todos.

As **dificuldades dos alunos com a base fragilizada em Matemática** ressaltam a necessidade de abordagens pedagógicas que reforcem o aprendizado fundamental, garantindo que todos os alunos tenham as habilidades necessárias para prosperar no ambiente acadêmico desafiador do EMI.

É nesta hora que Medeiros *et al.* (2021) argumentam a favor de uma reformulação na educação matemática e destacam a necessidade de revisar e inovar nas metodologias de ensino, alinhando-as estreitamente com as ferramentas disponíveis, para responder efetivamente às demandas contemporâneas da aprendizagem e ensino da matemática no Ensino Médio Integrado.

Mesmo diante dos impasses, os estudantes demonstram **motivação em Matemática através da resiliência**, reconhecendo que o sucesso no aprendizado matemático não se restringe apenas às estratégias do educador. *"Refletindo sobre minha experiência de aprendizagem, percebi que o entendimento dos conceitos matemáticos não depende apenas do método de ensino do professor, mas também da iniciativa e esforço do aluno"* AE8\_IINF.11. O estudante foi acometido por reflexões positivas para melhorar o seu desempenho em Matemática.

Segundo Sousa e Guerreiro (2014), a resiliência é frequentemente considerada como um indicador de sucesso frente às adversidades, representando um processo dinâmico que reflete a interação entre o indivíduo e o ambiente social. Ela emerge da interação entre diversos microsistemas, como a família, a escola e o grupo de amigos. Esse entrelaçamento complexo é o que potencializa a capacidade do ser humano de persistir e prosperar mesmo diante de desafios.

Para muitos alunos, essa é uma **oportunidade de aprender matemática no IFAM**, *"Acho especialmente relevante para alunos como eu, que vieram de escolas públicas e talvez não tenham tido uma base matemática tão sólida. O IFAM oferece a oportunidade de aprender e aprofundar em técnicas matemáticas"* AE6\_IQUI.6. Como evidenciado neste argumento, alunos derivados de escolas públicas reconhecem os **benefícios da Rede Federal – IFAM**, pode oferecer.

Nesta dinâmica, Yamaguchi *et al.* (2022) articula que o percurso educacional no Instituto Federal, se desdobra ao longo do tempo, preparando os alunos que completam o Ensino Fundamental II para transições significativas ao ingressarem no Ensino Médio Integrado. Neste sentido, o ingresso de um adolescente nesta Instituição, indica um passo de transformação e capacitação técnica para o mundo do trabalho.

Este percurso é distintamente marcado por transformações substanciais que impõem aos estudantes a necessidade de adaptação a um novo ambiente e método de aprendizado. Neste mesmo contexto, o docente ProfE3\_IINF.30 menciona que “*apesar dos desafios com a Educação, a rede federal oferece muitas oportunidades para os estudantes, com um quadro de professores engajados, conseguimos realizar projetos significativos com os alunos*”. Com esta fala, o professor compreende

Conforme Yamaguchi *et al.* (2022), Peres *et al.* (2016) e Cunha (2022), o IFAM, busca estabelecer um ambiente educacional que seja estável, acolhedor e inclusivo, promovendo um ensino-aprendizagem interativo e motivador, essencial para a retenção dos estudantes no ensino técnico profissionalizante, além de inseri-los no mundo do trabalho.

Neste ponto, percebemos que mesmo com tantos percalços, os sujeitos da pesquisa reconhecem as benfeitorias que o IFAM agrega na vida dos estudantes. Dentre elas, vale ressaltar a **autonomia e escolha pessoal no aprendizado** “*eu senti que, para realmente alcançar um bom nível de pensamento matemático, era necessário tomar uma decisão consciente e me dedicar mais aos estudos*” AE6\_IQUI.9. Mediante aos conflitos, o estudante entendeu através das aulas de Matemática que precisava tomar a decisão de querer aprender para alcançar um bom desempenho em seus estudos.

Esta capacidade de auto determinação é importante para o sucesso acadêmico e é apoiada pelo ambiente de aprendizado no IFAM. Santos *et al.* (2021), aponta que o desenvolvimento dessas competências é fundamental para que o estudante possa assimilar efetivamente o conhecimento necessário.

Nesta mesma perspectiva, Boaler (2018) defende que o potencial de aprendizado dos estudantes é amplamente influenciado pela autoconfiança. A autora argumenta que as crenças dos alunos em suas próprias habilidades podem ser reforçadas ou prejudicadas pelas percepções externas sobre suas capacidades, impactando diretamente sua performance acadêmica.

Neste movimento de ensino e aprendizagem a **lógica Matemática é ativada no IFAM como benefícios para alunos de Escolas Públicas**. Para o docente ProfE1\_IQUI.3 “*nossa missão não se limita a formar alunos apenas para ingressarem no mercado de trabalho,*

*buscamos fornecer um embasamento sólido para que [...] estejam bem preparados e tenham condições de prosseguir em sua trajetória acadêmica e profissional*". Enxergamos a preocupação docente em uma formação politécnica e humanizada.

Conforme Ramos (2017, p. 34), os cursos técnicos de nível médio, oferecidos pelas Instituições Federais, integraram eficazmente educação geral e profissional. Isso é possível graças à alta qualidade das instalações, ao corpo docente qualificado e às boas condições de trabalho proporcionadas. A autora também salienta, que essas características contribuem para a promoção de um aprendizado técnico-científico demonstrando a importância no desenvolvimento educacional e profissional dos estudantes.

Essas prerrogativas são encontradas nos testemunhos dos próprios alunos da Instituição. *"Acho especialmente relevante para alunos como eu, que vieram de escolas públicas e talvez não tenham tido uma base matemática tão sólida. O IFAM oferece a oportunidade de aprender e aprofundar em técnicas matemáticas que não são comumente ensinadas em escolas públicas, preparando-nos melhor para o futuro"* AE6\_IQUI.6.

No decorrer do processo educativo no IFAM, é notável o impacto positivo das práticas pedagógicas de matemática para alunos vindos de escolas públicas, como evidenciado pela avaliação dos discentes: *"Avalio positivamente as práticas pedagógicas de matemática no IFAM. A abordagem adotada é eficaz e contribui significativamente para o desenvolvimento do nosso pensamento matemático"* (AE6\_IQUI.2). Este testemunho destaca a significância de professores experientes e competentes na facilitação de uma aprendizagem que encoraja o crescimento integral e humanizado dos estudantes.

Na trajetória da **eficácia pedagógica no ensino de Matemática que contribui para promoção do pensamento matemático no EMI**, destaca-se a importância do envolvimento ativo do educador no processo de aprendizado. O docente ProfE1\_IQUI.21 ressalta: *"É importante que o professor se comprometa com o ensino e a aprendizagem do aluno"*. Com essa narrativa, Santos *et al.* (2023) ilustram que muitos educadores matemáticos criam projetos de ensino como apoio para fortalecer o pensamento matemático aguçando o raciocínio lógico e a capacidade do aluno.

Esta perspectiva alinha-se ao objetivo de transcender a mera transmissão de conhecimento, buscando, através de novos métodos e estratégias, para que o estudante internalize e assimile verdadeiramente os conceitos apresentados, promovendo o conhecimento técnico, o desenvolvimento crítico e reflexivo no contexto do EMI.

A importância na **integração Matemática na prática técnica e científica no IFAM**, é evidente nas narrativas dos professores e alunos do EMI, onde o domínio sobre os conceitos matemáticos básicos é essencial para uma aplicação eficaz em disciplinas técnicas como a Eletrotécnica. As teorias matemáticas aplicadas em problemas reais reforçam a prática e a resolução de problemas.

Essa abordagem geral no ensino da matemática, como ressaltado pelo docente ProfD2\_IELT.5, no qual *“ressalta, que o ensino da matemática não é específico para um determinado curso do EMP”*, mas que prepara os estudantes para utilizarem seus conhecimentos em cálculos técnicos conforme necessário, potencializando a interação e aplicabilidade nas diversas áreas técnicas do curso, criando um ambiente de aprendizado mais interativo e contextualizado com a realidade prática.

Entretanto, a busca pela interação da interdisciplinaridade de Matemática com as disciplinas técnicas, são encontrados **desafios na integração Curricular de Matemática e Técnicas no EMI**. Como recomendação, ProfE1\_IQUI.17 salienta *“uma integração real, uma colaboração desde o planejamento. No início do ano, os professores deveriam se reunir, trocar ideias sobre como estão elaborando seus planos de aula”*. Esta indicação mencionada pelo docente, torna-se essencial para fomentar um ambiente onde o conhecimento é construído coletivamente, garantindo que cada disciplina, como fios de um tecido, se integre harmoniosamente no currículo mais amplo.

Neste mesmo viés, Brasil (1997, p.19), orienta que a escolha do conteúdo não deve ser um apenas um critério e sim uma coerência e levar em conta a relevância social para a construção intelectual dos discentes. Além disso, Pacheco e Andreis (2023) ressaltam a importância de integrar aplicações do cotidiano ao ensino da Matemática, enfatizando a apresentação e a justificação da origem dos conceitos matemáticos, incentivando o entendimento mais profundo dos alunos sobre a matéria e seu valor, tanto em aplicações práticas quanto teóricas.

Por outro lado, a falta de sincronia entre os educadores é um obstáculo para a efetiva interdisciplinaridade no Ensino Médio Integrado. O docente ProfD2\_IELT.7 destaca que, apesar da importância de entrelaçar os conhecimentos de diferentes disciplinas, *“este trabalho fica impossibilitado devido à ausência de conexão entre os professores.”* Este é um ponto que precisa ser considerado e repensado, a ausência de colaboração e comunicação entre os docentes, dificulta a interdisciplinaridade evidenciando a necessidade dessa conexão para beneficiar o processo educativo.

Brasil (1997), documento dos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática, destaca como um incentivo à colaboração para encontrar soluções inovadoras para o ensino da matemática. Estas soluções, ao se converterem em práticas diárias, têm o objetivo de tornar o conhecimento matemático acessível a todos os estudantes, visando a superação de barreiras e a inclusão de todos no aprendizado matemático.

A colaboração eficaz entre docentes de diferentes áreas é essencial para o sucesso da interdisciplinaridade no ensino, foi um fator bastante mencionado pelos docentes. Na visão de ProfE1\_IQUI.13 *“os docentes do ensino médio e os da área técnica estão fisicamente separados e raramente têm a oportunidade de conversar, trocar ideias.*

Em consonância com o pronunciamento do docente supracitado, barreiras físicas podem impedir a integração entre os docentes, impedindo o diálogo e o planejamento em conjunto para florescer, beneficiando o processo de aprendizagem como um todo. Dessa forma, fica evidenciado que as **estratégias e desafios na integração da interdisciplinaridade entre matemática e disciplina técnicas** necessitam se reconhecidas como essencial.

Contudo, fica claro a necessidade das **Dinâmicas de suporte e engajamento no Ensino de Matemática para promover o pensamento matemático no EMI**. No entanto, entendemos que *“O principal desafio na promoção da interdisciplinaridade entre matemática e as disciplinas técnicas no Ensino Médio Integrado é o tempo.”* ProfE3\_IINF.13. Para o docente, uma verdadeira interdisciplinaridade no Ensino Médio Integrado, fica pendente devido à falta de tempo para o planejamento.

Já na opinião de outro docente, a **burocracia para implementação dos programas educacionais**. ProfE2\_IELT.20 *Eu conheço todos esses programas orientados pelos PCNs, BNCC, LDB e PPCs, e acredito que eles podem contribuir para uma abordagem integrada e mais efetiva no ensino da matemática. No entanto, devido à burocracia, muitas vezes essas boas ideias acabam se perdendo.*

Desse modo, entendemos que os esforços para aprimorar o ensino de matemática no IFAM colidem com a realidade do tempo escasso e burocracia pesada. As intenções pedagógicas, apesar de bem fundamentadas nos PCNs, BNCC, LDB e PPCs, muitas vezes se perdem na transição da teoria para a prática, conforme expresso por ProfE2\_IELT.20.

Brasil (1997) destaca que a implementação de práticas pedagógicas inovadoras enfrenta obstáculos significativos, incluindo a falta de formação profissional adequada dos educadores, a presença de abordagens pedagógicas desatualizadas e as limitações decorrentes das condições

de trabalho. Esses fatores conjuntamente impactam a eficácia das mudanças propostas no ensino

A intersecção entre disciplinas da área técnica com matemática, enfrenta obstáculos práticos, como o aperto de agendas e o excesso de formalidades administrativas, que podem embaraçar o caminho para práticas de ensino efetivas. As lacunas entre a teoria proposta por documentos educacionais e a prática nas salas de aula são agravadas pela dificuldade em coordenar esforços interdisciplinares e o tempo insuficiente para a preparação de aulas que integrem verdadeiramente os conteúdos.

Essa desconexão entre o currículo planejado e o implementado, aliada à escassez de tempo para o planejamento conjunto, ressalta a importância de estratégias que promovam uma abordagem mais integrada e dinâmica para o ensino de matemática. Sendo assim, a transição para um contexto educacional mais avançado no IFAM requer um sólido entendimento matemático, essencial para aplicar teorias em disciplinas técnicas.

## 5 PRODUTO EDUCACIONAL DESVENDANDO O PENSAMENTO MATEMÁTICO NO EMI: orientações e estratégias pedagógicas

Este capítulo está destinado para apresentarmos o Produto Educacional (PE), que foi produzido no decorrer da pesquisa. Ele consiste em um manual com orientações para professores de matemática do Ensino Médio Integrado do IFAM. No entanto, é importante ressaltar o potencial de expansão desse trabalho para outros cursos no contexto da Educação Profissional e Tecnológica (EPT).

Este trabalho foi especialmente desenvolvido com o intuito de apoiar os professores de Matemática do Ensino Médio Integrado, visando aprimorar a transição dos alunos do Ensino Fundamental para o Ensino Médio, integrado ao ensino técnico, com uma abordagem que une teoria e prática. A seguir, explicitaremos os principais objetivos do “**Desvendando o pensamento matemático**”, bem como o método adotado para o desenvolvimento e a avaliação que obtivemos ao apresentarmos o PE para os participantes da pesquisa.

### 5.1 Apresentação do Produto Educacional

O Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT), oferta o curso de mestrado profissional em Rede Nacional. Deste modo, tratando-se de um curso de pós-graduação *stricto sensu* na modalidade profissional, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), determina a confecção de um Produto Educacional (PE) para ser aplicado em sala de aula ou em outros espaços de ensino (Brasil, 2019).

O objetivo dos cursos de mestrado profissional, é formar pesquisadores com foco em áreas práticas do ensino de forma que possa melhorar o ensino do País. Pasqualli, Vieira e Castaman (2018), explicam que esse tipo de pós-graduação, são reconhecidos como veículos importantes para a qualificação profissional docente. Para os autores, ingressar em um desses cursos, amplia as oportunidades de reflexão sobre as práticas pedagógicas.

Diante disso, o PE intitulado “**Desvendando o pensamento matemático no EMI: orientações e estratégias pedagógicas**”, tem como objetivo principal, enriquecer a Educação Profissional e Tecnológica (EPT) por meio de estratégias inovadoras no ensino de Matemática. Além disso, aprimorar a transição dos alunos do Ensino Fundamental para o Médio, integrado ao ensino técnico, com uma abordagem que une teoria e prática.

## 5.2 O uso do manual como auxílio para o nivelamento de matemática

Na transição do ensino fundamental para o Ensino Médio Integrado (EMI), um dos principais desafios enfrentados pelos estudantes é a adequação ao nível de conhecimento matemático exigido. É nesse contexto que o Produto Educacional "Desvendando o Pensamento Matemático no EMI: Manual com Orientações e Estratégias Pedagógicas para Professores de Matemática do IFAM" se faz essencial.

Este manual foi concebido como uma resposta aos obstáculos encontrados tanto por educadores quanto por discentes na transição dos alunos para o Ensino Médio, objetivando um nivelamento eficaz em matemática que prepara os alunos para o sucesso acadêmico e profissional no ambiente da Educação Profissional e Tecnológica (EPT).

A necessidade deste Produto Educacional emerge da observação direta das dificuldades enfrentadas pelos alunos ingressantes no EMI. A matemática, sendo uma disciplina fundamental para a compreensão e o desenvolvimento em cursos técnicos variados, como Eletrotécnica, Informática e Química, requer uma base sólida que muitos alunos ainda não possuem ao deixarem o ensino fundamental.

A personalização das estratégias de ensino, como enfatizado no manual, destaca-se como um dos principais pilares para o sucesso deste nivelamento. Reconhecendo que cada área técnica possui suas especificidades matemáticas, o manual propõe abordagens diferenciadas que atendem às necessidades particulares de cada curso. Por exemplo, enquanto o curso de Eletrotécnica pode exigir uma abordagem em álgebra e trigonometria para o cálculo de circuitos elétricos, o curso de Informática pode exigir uma ênfase maior em lógica e cálculo algorítmico.

Além da customização das abordagens pedagógicas, o manual "Desvendando o Pensamento Matemático no EMI" traz a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) como uma metodologia central para engajar os alunos em um aprendizado matemático criativo e profundamente conectado à realidade profissional que os esperam.

Esta metodologia estimula a compreensão dos conceitos matemáticos e o desenvolvimento de habilidades essenciais, como pensamento crítico, resolução de problemas e trabalho em equipe, preparando os estudantes para desafios dentro e fora do ambiente acadêmico.

O compromisso deste Produto Educacional com a educação integrada reflete o reconhecimento da importância de uma formação que transcende a mera transmissão de conhecimento técnico. Ao obter habilidades matemáticas por meio do conhecimento técnico

específico de cada área, o manual visa capacitar os alunos a alcançar a excelência em suas escolhas técnicas, consolidando uma base sólida para o seu desenvolvimento acadêmico, profissional e pessoal.

Sendo assim, a elaboração do "Desvendando o Pensamento Matemático no EMI" surge como um convite aos professores e colaboradores do IFAM para se unirem nessa missão de transformar a educação matemática, criando um ambiente de aprendizagem mais inclusivo, inspirador e eficaz. Almejamos que este manual seja um material de referência pedagógica na comunidade educacional.

### 5.3 Confeccionando o manual: o percurso metodológico do produto educacional

No Documento de área, segundo Brasil (2019, p.15), o PE pode ser apresentado em de “uma sequência didática, um aplicativo computacional, um jogo, um vídeo, um conjunto de videoaulas, um equipamento, uma exposição, entre outros.” Além da elaboração do Produto Educacional, o mestrando também deverá apresentar uma dissertação que reflita a preparação e aplicação prática deste material, embasado em referencial teórico.

A criação do Produto Educacional (PE) "Desvendando o Pensamento Matemático no EMI" foi um processo cauteloso e intencional, destinado a endereçar as necessidades específicas dos professores de matemática e dos alunos do Ensino Médio Integrado (EMI) no IFAM. Diante da pesquisa realizada, este PE se relaciona com a **categoria final** da nossa análise dos dados: Fortalecimento no Ensino e Aprendizagem da Matemática com o ensino técnico para promoção do pensamento matemático no EMI – IFAM.

Na concepção de Freitas (2021), a importância de entender o Produto Educacional não meramente como um produto físico simples, impresso ou digital, mas como um elemento composto por diversos artefatos internos. Estes componentes incluem sistemas simbólicos, a organização dos conteúdos e conceitos que devem ser aprendidos, bem como uma organização didática e uma estrutura que se alinham ao contexto específico para a qualidade do produto a que se destina.

Esse entendimento do Produto Educacional foi um fator importante no desenvolvimento metodológico deste manual, para garantir que cada etapa do processo contribuísse para sua relevância, eficácia e aplicabilidade dentro do âmbito da Educação Profissional e Tecnológica (EPT).

O ponto de partida foi uma análise detalhada das necessidades dos alunos e professores, fundamentada em observações diretas, revisões dos Planos Pedagógicos dos Cursos (PPCs) e

feedback recolhido durante a análise dos dados. Kaplún (2003) ressalta a importância de identificar as ideias centrais e os temas principais que irão nortear os materiais educativos. Dessa maneira, compreendemos a necessidade de um nivelamento matemático eficaz para os alunos ingressantes no EMI.

Em nossa análise ao (PPCs) de cada curso, alinhamos os conteúdos de matemática que são emergentes, ou seja, que precisam ser reforçados no período das aulas do nivelamento dos novos ingressantes no EMI. Cada curso (Eletrotécnica, Informática e Química), possui uma peculiaridade de conteúdo matemático para colaborar no ensino técnico.

Com base na identificação das necessidades, os objetivos do PE foram claramente definidos. Estes incluíam: melhorar o entendimento matemático dos alunos, fornecer aos professores estratégias pedagógicas e recursos didáticos adaptáveis, e promover a integração da matemática com as áreas técnicas específicas dos cursos oferecidos pelo IFAM.

A concepção do Produto Educacional avançou uma abordagem metodológica, ancorada nas práticas recomendadas no ensino de matemática e na Educação Profissional e Tecnológica (EPT), conforme destacado por Brasil (2019). A estrutura do manual, organizada em módulos temáticos, reflete essa fundamentação, estendendo-se do nivelamento matemático até a prática da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP).

A elaboração do conteúdo e das estratégias pedagógicas tomou como base as melhores práticas na educação matemática e na EPT. O manual foi estruturado em módulos temáticos, abrangendo desde o nivelamento matemático até a implementação da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP). Cada módulo foi desenhado para ser tanto individual quanto parte de um todo coerente, facilitando sua implementação flexível pelos professores.

Nesta dinâmica, Kaplún (2003) ressalta que, para a eficácia de materiais educativos, não é suficiente apoiar-se apenas nas opiniões de especialistas ou na análise de textos existentes. É necessário ter um entendimento profundo dos contextos pedagógicos onde os materiais serão utilizados e, principalmente, dos aprendizes a quem eles se destinam. Essa abordagem enfatiza a importância de adaptar os recursos educacionais às necessidades e características específicas dos assuntos do processo de ensino-aprendizagem.

A estratégia por trás dessa estrutura, coadunam com Brasil (2019), que visa garantir que os conhecimentos e habilidades desenvolvidas sejam diretamente aplicáveis e replicáveis em situações reais, potencializando o impacto educacional e a relevância prática do aprendizado, alinhando-se à visão de que a educação deve transcender os limites teóricos e contribuir de maneira concreta para a inovação e a solução dos desafios cotidianos.

No contexto da Educação Profissional e Tecnológica (EPT), especialmente no ensino médio integrado, Marques (2023) destaca a adoção de metodologias ativas, particularmente a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), como uma estratégia para alcançar objetivos educacionais, evidenciando a busca por uma formação mais aplicada e integrada que prepara os alunos para os desafios profissionais.

Um dos pilares deste PE é a ênfase em metodologias ativas de aprendizagem, que promovem a participação ativa dos alunos no processo educativo. A ABP, em particular, foi escolhida como uma estratégia principal, dada a sua eficácia em conectar teoria e prática, além de fomentar habilidades essenciais como a resolução de problemas, pensamento crítico e trabalho colaborativo.

Na observação de Marques (2023), quando os alunos são envolvidos em metodologias ativas, ocorre um aumento de engajamento nos estudos e uma melhora no desempenho do ensino e aprendizagem. Nesta expectativa, utilizamos projetos direcionados para cada curso (Eletrotécnica, Informática e Química), para sugerir aos docentes o ensino da matemática integrado com a disciplina técnica.

Nesse percurso, Kaplún (2003) define que o material educativo precisa ser um recurso que simplifica a experiência de aprendizagem, sublinhando elementos fundamentais que facilitam a interação entre o conhecimento e o aprendiz, potencializando o processo de aprendizagem através de diferentes formas de mediação.

Para cada curso foi elaborado uma sugestão de projeto, as resoluções foram veiculadas através de um vídeo que gravamos para este fim. A cada final de um projeto, haverá um Qr code indicando a localização do vídeo.

Para a confecção do manual, optamos pela contratação de um profissional formado em Designer para abrilhantar o nosso trabalho e acrescentar uma identidade, conforme ressalta Farias (2023). Da mesma maneira, realizamos com os vídeos que foram gravados por nós, contratamos um editor de vídeos para que tudo se tornasse o mais didático possível aos nossos professores.

#### **5.4 Avaliação do desvendando o pensamento matemático**

Ao construir "**Desvendando o pensamento matemático no EMI: orientações e estratégias pedagógicas**", o nosso compromisso foi com a criação de um recurso que não apenas eleva o nível de compreensão matemática dos alunos, mas que também enriquece as

práticas pedagógicas dos professores, contribuindo para uma experiência educacional mais integrada, significativo e produtivo no IFAM.

Conforme destaca Leite (2018), é essencial que além da adaptação às necessidades locais, o PE seja submetido a um processo de validação e disseminação, disponibilizado gratuitamente em redes, tanto fechado quanto aberto, e hospedado em repositórios nacionais ou internacionais, para garantir sua acessibilidade e aplicação ampla.

Após a elaboração do Produto Educacional (PE), partimos para a etapa de apresentação do material aos discentes e docentes. Esse processo colaborativo foi fundamental para ajustar e afinar o conteúdo e as estratégias pedagógicas, atendendo eficazmente às demandas reais dos usuários e refletindo sobre as particularidades do ambiente educativo do IFAM.

Segundo Leite (2018), a avaliação de materiais educativos pode ser aprofundada considerando cinco aspectos fundamentais: **atração, compreensão, envolvimento, aceitação e mudança de ação**. Estes componentes ajudam a avaliar se o material é visualmente atraente, se o seu conteúdo é compreensível e relevante ao público-alvo, se é percebido como destinado a quem se direciona, se é aceitável em termos de abordagem e linguagem, e se estimula uma mudança de comportamento ou perspectiva. Esta estrutura de avaliação considera as nuances específicas das diversas linguagens e formatos de materiais educativos.

Nesta fase da avaliação do Produto Educacional, o convite foi estendido aos 9 participantes da pesquisa, sendo 6 alunos e 3 professores do Ensino Médio Integrado. Deste grupo, conseguimos obter respostas de 4 alunos e 2 professores, evidenciando uma taxa de respostas aceitáveis. Durante o processo, encontramos dificuldades em manter contato com todos os participantes: dois alunos mudaram de escola e não conseguimos localizá-los, e um dos professores não retornou nossas tentativas de contato.

Ao avaliar o impacto e a recepção do Produto Educacional "Desvendando o Pensamento Matemático no EMI" junto aos estudantes e docentes, buscou-se uma análise detalhada, inspirada nos conceitos de Leite (2018). O foco esteve na avaliação da relevância e eficácia do conteúdo fornecido, na promoção de uma aprendizagem ativa através da ABP, na integração sinérgica do conhecimento matemático com outras disciplinas, e no potencial dos recursos multimídia, como vídeos, para engajar e aprofundar o conhecimento matemático dos alunos no contexto interdisciplinar do EMI.

Neste contexto, Rizzatti *et al.* (2020) contribui ao realçar a importância de um processo de validação cuidadoso no desenvolvimento de Produtos Educacionais, enfatizando a necessidade de envolver os participantes ativamente para uma compreensão profunda do

conteúdo. Esta fase crítica deve alinhar-se com o quadro teórico e metodológico da pesquisa, utilizando ferramentas como grupos focais e pesquisas de opinião para medir o engajamento e a efetividade do produto.

Sendo assim, apresentamos o Produto Educacional “**Desvendando o pensamento matemático no EMI: orientações e estratégias pedagógicas**” aos participantes da pesquisa em formato PDF, todos os envolvidos tiveram um período de 15 dias para a leitura e análise do material. Por conseguinte, seguimos utilizando o mesmo procedimento de Farias (2023), que utilizou o *Google Forms* para coletar os feedbacks daqueles que tiveram acesso ao PE.

Dando prosseguimento a este momento, de visualização e avaliação do Produto Educacional, geramos um link com um questionário que foi elaborado no *Google Forms*, em seguida, enviamos aos participantes de forma individual para que obtivéssemos o feedback do trabalho que foi desenvolvido durante a pesquisa. Vale lembrar, que o questionário pode ser visualizado no **APÊNDICE F**.

Com os resultados subsidiados dos feedbacks dos participantes da pesquisa, compreendemos que a validação não apenas identifica o envolvimento dos participantes atuais, mas também direciona futuras adesões, marcando o tempo adequado de desenvolvimento e a aplicabilidade profissional do PE. A análise das respostas obtidas dos participantes sobre o Produto Educacional "Desvendando o Pensamento Matemático" refletiu as percepções valiosas em alinhamento com os cinco aspectos de avaliação sugeridos por Leite (2018).

No que diz respeito à **atração**, o material foi em sua maioria bem recebido, com a maioria dos participantes indicando relevância em 70% de concordância total e 30% concordam. Isto sugere que o conteúdo foi **envolvente** e atraiu o interesse do público-alvo, o que é fundamental para o sucesso de qualquer recurso educativo. Além disso, 85% dos participantes concordaram que o programa de nivelamento inclusivo foi eficaz em prepará-los para os desafios matemáticos do EMI.

Essa aceitação do material pelos participantes e o reconhecimento de sua eficácia ressaltam a importância da criação de recursos que não só engajam os estudantes, mas que também são percebidos por eles como personalizados e direcionados às suas necessidades e contexto de aprendizado, conforme discutido por Leite (2018).

O convite ao aprendizado contínuo e aprofundamento na matéria, apoiado pelo uso de Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), foi bem recebido, com 70% dos participantes concordando que a ABP incentiva o aprendizado contínuo e aprofundamento em matemática. Esse feedback positivo, refletido nos altos percentuais de concordância, é um indicativo de que

os objetivos do PE em promover um pensamento matemático integrado e aplicado no contexto técnico e prático estão sendo atingidos.

Quanto à **compreensão**, houve um reconhecimento significativo (100% de concordância) de que o Produto Educacional conseguiu estabelecer uma conexão clara entre a matemática e suas aplicações práticas. Isso é indicativo de que os conceitos matemáticos foram apresentados de maneira que os torna relevantes e compreensíveis, facilitando assim a absorção e o entendimento por parte dos alunos e professores.

No tocante à **aceitação**, a avaliação diagnóstica inicial foi altamente valorizada (66,7% de concordância total e 16,7% concordam, mostrando eficácia na identificação de áreas de foco para o aprendizado matemático. Isso ressalta a relevância de diagnosticar precisamente as necessidades de aprendizagem dos alunos para otimizar a instrução.

Finalmente, quanto à **mudança da ação**, a maioria dos participantes (83,3% concordaram totalmente) reconheceu que o uso da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) no EMI incentiva o aprendizado contínuo e o aprofundamento em matemática, apontando para o potencial do PE em estimular a mudança positiva na prática educacional.

Ao nos direcionarmos a respeito dos vídeos que foram gravados especialmente para o PE, as opiniões foram bastante positivas, com 50% dos participantes concordando e a outra metade concordando totalmente sobre o aumento do engajamento com a disciplina da matemática e a aplicabilidade de seus conceitos.

Deste modo, decidimos colocar um trecho da fala de um dos estudantes que diz:

Essa iniciativa foi incrível para mim. E parabéns a pesquisadora e professora Angela Paula, que me trouxe a reflexão sobre o impacto da matemática na minha vida, não apenas durante o ensino médio. Isso me levou à reflexão sobre como compreender melhor a matemática e o pensamento matemático, não apenas na sala de aula, mas também na minha vida.

Com isso, entendemos que o nosso Produto Educacional, influenciou não apenas o aprendizado do ensino da matemática no EMI, mas a reflexão da importância desta disciplina no cotidiano do estudante, estendendo-se como um auxílio importante para o mundo do trabalho.

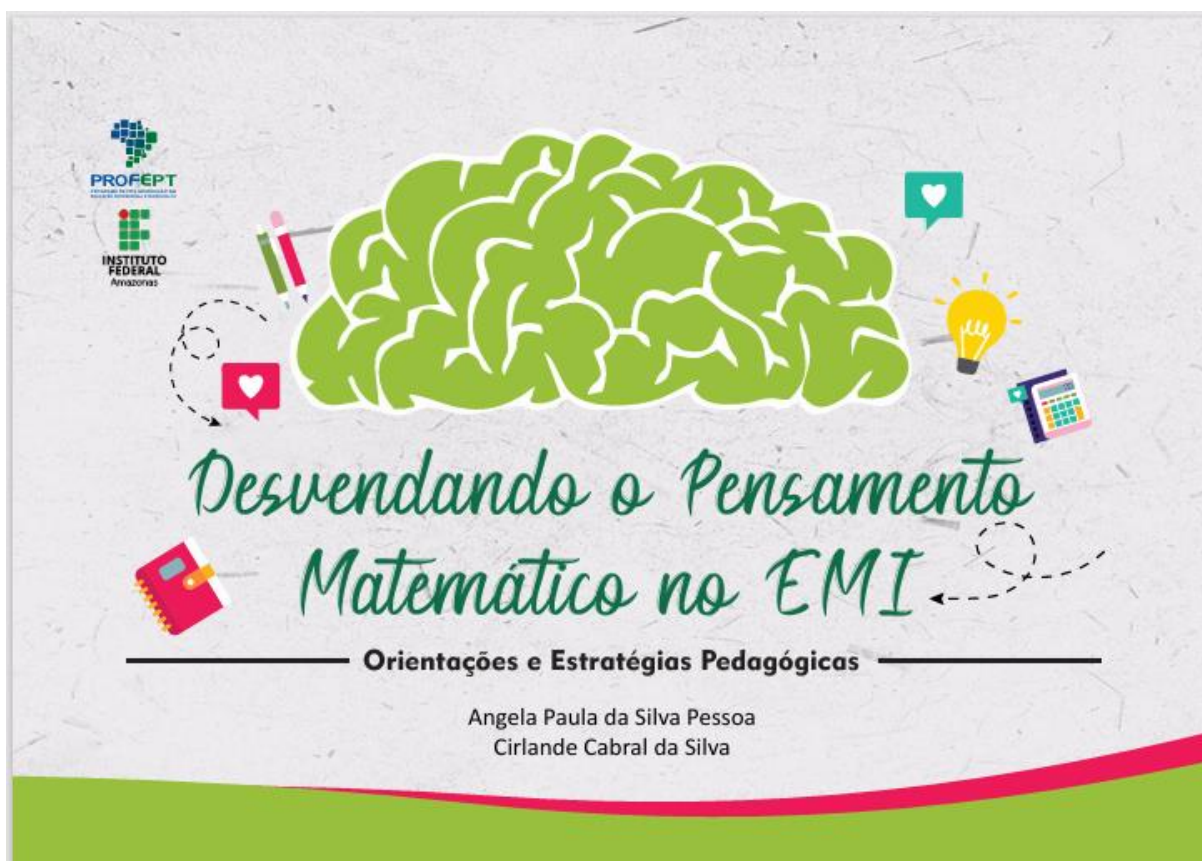
Essas avaliações endossam a importância de uma validação cuidadosa de materiais educacionais e reforçam a eficácia do "Desvendando o Pensamento Matemático" enquanto recurso pedagógico no contexto do Ensino Médio Integrado. No entanto, é essencial manter um

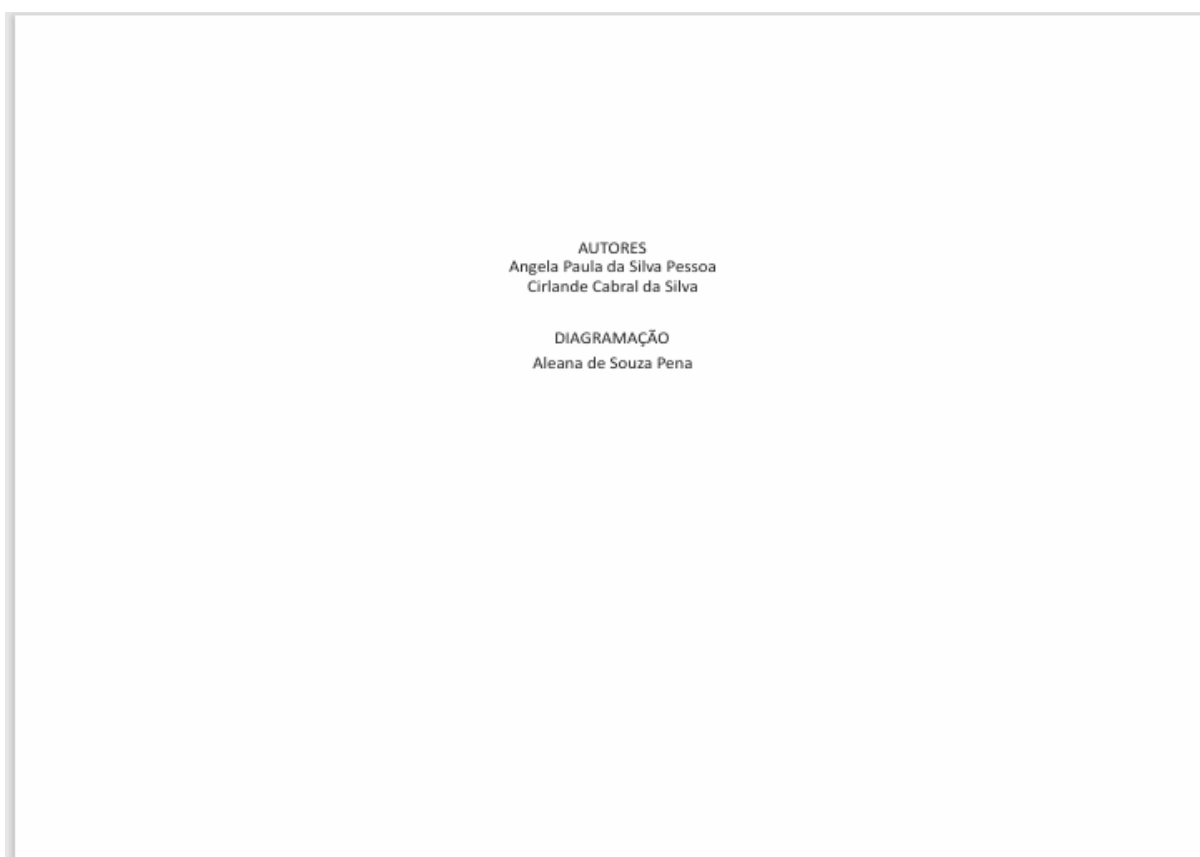
processo contínuo de avaliação e atualização do PE, garantindo que ele continue relevante e efetivo à medida que novas necessidades e desafios educacionais emergem.

Com base nesses resultados, pode-se concluir que o Produto Educacional “**Desvendando o pensamento matemático no EMI: orientações e estratégias pedagógicas**” foi avaliado positivamente em sua maioria e se mostrou uma ferramenta promissora no auxílio à integração da matemática com outras áreas do conhecimento, fomentando uma aprendizagem mais dinâmica e conectada com a realidade prática dos estudantes.

### 5.5 O Produto Educacional

A seguir, apresentamos o produto educacional “**Desvendando o pensamento matemático no EMI: orientações e estratégias pedagógicas**”.





## Descrição Técnica

**Origem do Produto:** Desenvolvido no âmbito da pesquisa de mestrado intitulado "O Pensamento Matemático no Ensino Médio Integrado: uma iniciativa educativa para a formação politécnica no Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica – PROFEPT.

**Área de Conhecimento:** Ensino

**Público-Alvo:** Docentes, Corpo Técnico, Pedagogos, etc., bem como demais interessados na proposta deste P.E

**Categoria deste Produto:** Manual com orientações.

**Estruturação do Produto:** Em capítulos.

**Finalidade:** Oferecer recomendações práticas para docentes

**Registro do Produto/Ano:** 2024

**Avaliação do Produto:** Banca de defesa de mestrado, três docentes e quatro discentes do Instituto Federal do Amazonas

**Disponibilidade:** Irrestrita

**Divulgação:** Por meio digital

**Instituições envolvidas:** Instituto Federal do Amazonas - Campus Manaus Centro

**Registro:** ISBN

**URL:**

**Idioma:** Português

**Cidade:** Manaus

**País:** Brasil

## Agradecimentos

Agradecemos a todos que colaboraram para a elaboração do "Desvendando o pensamento matemático". Em especial, direcionamos o nosso muito obrigado aos docentes e discentes que contribuíram significativamente. Através dos encontros que tivemos, foi possível detectar as inquietações e arquitetar um manual para que pudesse atenuar o ensino e aprendizagem de matemática no Instituto Federal do Amazonas.

O nosso muito obrigado também se estende a cada pessoa que abdicou de seu tempo para avaliar este trabalho. Compreendemos que o sucesso de iniciativas educacionais depende não apenas da qualidade do material, mas da riqueza das perspectivas e feedback que recebemos.

Valorizamos profundamente a contribuição de cada servidor do IFAM, assim como também, os colegas que já concluíram o mestrado que nos deram suporte, compartilhando vossas experiências e sugestões para o aprimoramento deste trabalho, impactando positivamente a educação matemática no contexto do EMI.

## Resumo do Produto Educacional

O Produto Educacional (P.E) "Desvendando o Pensamento Matemático no EMI" é uma compilação de orientações e estratégias pedagógicas desenvolvidas com o intuito de enriquecer a Educação Profissional e Tecnológica (EPT) por meio do ensino inovador de Matemática. Este recurso é especialmente destinado aos professores de Matemática do Ensino Médio Integrado (EMI), visando facilitar a transição dos alunos do Ensino Fundamental para o Médio, integrado ao ensino técnico, com uma abordagem que une teoria e prática.

O P.E destaca a importância do nivelamento matemático e da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), apresentando estratégias elaboradas para fomentar um aprendizado de matemática criativo e aplicável, preparando os estudantes para o sucesso acadêmico e profissional. Embora tenha sido originalmente desenvolvido com um foco particular nos cursos de Eletrotécnica, Informática e Química, o produto é expansível e aplicável a qualquer contexto da EPT, oferecendo flexibilidade para adaptação em diferentes cursos técnicos oferecidos pelo IFAM.

Os autores, Angela Paula da Silva Pessoa e Cirlande Cabral da Silva, com base em suas experiências e qualificações, construíram este material como um convite aos educadores para se unirem na missão de transformar a educação matemática no IFAM, promovendo um ambiente de aprendizado mais inclusivo, inspirador e eficaz para os alunos. Este P.E se propõe a ser mais do que um material de referência, instigando a participação ativa de professores e estudantes no processo educativo.

## Sobre os autores



**ANGELA PAULA DA SILVA PESSOA**

Professora de Matemática. Graduada em Matemática pela Universidade Nilton Lins (2011). Graduada em Física pela Faculdade FAVENI. Pós graduada em Educação Matemática pelo Centro Universitário ESBAM. Bacharel em Teologia. Atua como professora de matemática na Secretaria do Estado de Educação e Desporto e na Secretaria Municipal de Manaus.



**CIRLANDE CABRAL DA SILVA**

Professor titular do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM); Tem pós doutorado em Educação em Ciências pela Universidade Federal de Santa Maria (RS). Doutorado em Ensino de Ciências pela Universidade Federal do Mato Grosso. Mestrado em Genética e Evolução pela Universidade Federal de São Carlos e Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Amazonas. Foi coordenador do Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica (profEPT) - Rede Nacional (2020-2022). É professor colaborador do doutorado da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática - REAMEC (UFMT/UFPA/UEA).

# Sumário

<b>01</b> APRESENTAÇÃO Página 10	<b>02</b> CONHECENDO A EPT Página 11	<b>03</b> O QUE BUSCAMOS OFERECER Página 12	<b>04</b> ENTENDENDO O ENSINO MÉDIO INTEGRADO Página 13	<b>05</b> A CORAÇÃO DOS CURSOS OFERECIDOS PELO IFAM - CMC Página 14	<b>06</b> INÍCIO DA JORNADA ACADÊMICA DOS DISCENTES NO IFAM Página 16
<b>07</b> DESPERTAR DO PENSAMENTO MATEMÁTICO NOS TEMPOS DA PEDRA LASCADA Página 17	<b>08</b> PLANO DE NIVELAMENTO Página 21	<b>09</b> PONTES MATEMÁTICAS UTILIZANDO A ABP Página 30	<b>10</b> PROJETO INTEGRADO Página 35	<b>11</b> CONSIDERAÇÕES FINAIS Página 41	<b>12</b> REFERÊNCIAS Página 43

## Prezados educadores e colaboradores do IFAM!

Com grande entusiasmo, apresentamos o Produto Educacional (PE) "Desvendando o Pensamento Matemático no Ensino Médio Integrado (EMI)", uma ferramenta dedicada a enriquecer a Educação Profissional e Tecnológica (EPT) por meio de estratégias inovadoras no ensino de Matemática. Este recurso foi especialmente desenvolvido para apoiar os professores de Matemática do EMI, visando aprimorar a transição dos alunos do Ensino Fundamental para o Médio, integrado ao ensino técnico, com uma abordagem que une teoria e prática.

Dentro deste PE, os educadores encontrarão estratégias que foram elaboradas, com foco no nivelamento. Além disso, destacamos a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) para fomentar um aprendizado matemático criativo e aplicável, preparando os estudantes para sucesso acadêmico e profissional.

Originalmente, este P.E foi desenvolvido com um enfoque particular nos cursos de Eletrotécnica, Informática e Química, visando fornecer uma sólida base matemática aplicável às demandas específicas dessas áreas técnicas. No entanto, é importante ressaltar o potencial de expansão desse trabalho para o contexto da Educação Profissional e Tecnológica (EPT).

As estratégias e os recursos aqui propostos apresentam uma flexibilidade que permite sua adaptação para melhorar o ensino de matemática em qualquer curso técnico oferecido pelo IFAM. O compromisso subjacente a este Produto Educacional é fornecer uma educação matemática que além de instruir, também inspire e engaje os alunos, exercendo um impacto positivo profundo na comunidade educacional como um todo, refletindo o espírito inovador e inclusivo da Educação Profissional e Tecnológica.

Cordialmente,  
 Angela Paula da Silva Pessoa



## Conhecendo a Educação Profissional e Tecnológica – EPT



### Você sabe o que é EPT?

A Educação Profissional e Tecnológica (EPT) no Brasil, conforme a LDB, é um meio de preparo para profissões e inserção no mercado de trabalho, abrangendo desde cursos de qualificação até pós-graduação. Ela se articula com diversos níveis educacionais e se alinha ao direito constitucional à educação e ao trabalho, destacando a educação de jovens e adultos e a integração com o ensino médio.

Conforme Ramos (2017), trata-se de uma educação que proporciona aos estudantes uma formação politécnica, ou seja, está focada para o desenvolvimento do aluno em todos os aspectos, permitindo uma compreensão dos fundamentos científicos e tecnológicos.

Os principais atores da Educação Profissional e Tecnológica (EPT) incluem o Ministério da Educação (MEC), Conselhos Nacional e Estaduais de Educação, além de instituições de ensino técnico e tecnológico. Estes atores definem políticas, regulamentações e garantem a oferta de cursos, com o intuito de alinhar a educação ao mercado de trabalho e assegurar direitos fundamentais ligados à profissionalização e educação.

O IFAM - CMC se destaca por oferecer um modelo de Ensino Médio Integrado (EMI) que alia a formação acadêmica ao desenvolvimento técnico, promovendo uma Educação Profissional e Tecnológica qualificada e integrada à realidade do mercado de trabalho e da sociedade.

11

## ATRAVÉS DESTA MATERIAL, BUSCAMOS OFERECER:



Para implementar avaliações diagnósticas eficientes, que irão ajudar a identificar as áreas de necessidade dos alunos.



Para engajar os alunos em um aprendizado de matemática mais significativo e integrado aos cursos técnicos.



Que incluem atividades práticas, tutorias personalizadas, e métodos para monitorar e adaptar as abordagens de ensino conforme necessário.

Este Produto Educacional é mais do que apenas um material de referência; é um convite para vocês se unirem a nós nesta missão de transformar a educação matemática no IFAM, criando um ambiente de aprendizado mais inclusivo, inspirador e eficaz para nossos alunos. Valorizamos profundamente o seu compromisso e dedicação ao ensino, juntos, podemos desvendar o potencial completo do pensamento matemático em nossos alunos, abrindo caminhos para o sucesso acadêmico e profissional deles.

12

## ENTENDENDO O ENSINO MÉDIO INTEGRADO

O Ensino Médio Integrado é uma modalidade de educação que busca articular a formação geral do ensino médio com a educação profissional técnica, visando proporcionar ao estudante uma educação mais completa e alinhada às demandas contemporâneas do mercado de trabalho e da sociedade. A proposta do Ensino Médio Integrado, conforme indicado pelo Programa Brasil Profissionalizado (Brasil, 2007), é de estimular uma formação que não apenas atenda às vocações sociais, culturais e econômicas das regiões, mas também fortaleça a educação científica e humanística.

Esse modelo educativo destaca a importância da interdisciplinaridade e da contextualização do conhecimento, promovendo a integração entre teoria e prática através de uma abordagem que valoriza tanto a educação geral quanto a capacitação técnica específica. Através desse enfoque, busca-se não só uma melhoria na qualidade de ensino, mas também o desenvolvimento de competências que permitam ao jovem um ingresso mais qualificado no mercado de trabalho e uma participação mais ativa na sociedade (Brasil, 2007).



13

## A CORAÇÃO DOS CURSOS OFERECIDOS PELO IFAM - CMC

Baseado nos Projetos Pedagógicos dos cursos (PPCs) do nível Médio Integrado, encontrados em Brasil (2021), temos que:

O curso técnico em Eletrotécnica do IFAM visa formar profissionais qualificados para atuar no desenvolvimento e manutenção de sistemas e equipamentos elétricos. Enfatiza competências técnicas e práticas necessárias para atender às demandas do setor elétrico e energético, integrando conhecimentos teóricos com aplicações práticas, ética profissional e responsabilidade ambiental.



O objetivo do curso técnico em Informática é capacitar técnicos para desenvolver softwares e sistemas operacionais, gerenciar bancos de dados e executar manutenção de programas de computador. Os alunos são preparados para compreender e aplicar lógicas de programação e para atuar em diversos setores do mercado de trabalho, aliando conhecimentos técnicos a uma formação geral, cidadã e ética.



No curso técnico em Química, os estudantes são formados para trabalhar com análises químicas, operações de laboratório e processos industriais, enfatizando a importância da química na sociedade e no desenvolvimento sustentável. O curso promove uma sólida base teórica em química, complementada com habilidades práticas laboratoriais e uma consciência crítica sobre questões ambientais e de segurança.



14

### Mensagem para o Professor de Matemática do IFAM

Bem-vindos ao "Desvendando o Pensamento Matemático no EMI: Orientações e Estratégias Pedagógicas". Este Produto Educacional foi cuidadosamente elaborado pensando nos desafios e oportunidades que são enfrentados no ensino médio integrado do IFAM, especialmente na disciplina de Matemática.

Nosso principal objetivo é fornecer a vocês, ferramentas eficazes para melhorar a proficiência em matemática dos alunos ingressantes.

Reconhecemos que a transição para o ambiente acadêmico do IFAM pode ser desafiadora para muitos estudantes, e a Matemática muitas vezes se destaca como um ponto crítico nessa jornada.



### Vejamos alguns depoimentos dos alunos da 1ª Série do EMI

#### DEPOIMENTO 1

*Para melhorar ainda mais a integração com a formação politécnica, acho que seria benéfico ter mais aulas extras e reforços, especialmente para aqueles que têm dificuldades em matemática.*

#### DEPOIMENTO 2

*Apesar de eu não ter tido muitos problemas, percebo que alguns colegas precisam de mais apoio. Além disso, o nivelamento em matemática no início do curso ajudou, mas poderia ser mais específico para cada curso.*

#### DEPOIMENTO 3

*Durante o nivelamento, a mistura de turmas diferentes às vezes dificultava o aprendizado devido ao barulho e à dinâmica da sala de aula.*

#### DEPOIMENTO 4

*Portanto, acredito que aulas de reforço adicionais e uma abordagem mais personalizada no nivelamento poderiam ser muito úteis para melhorar a compreensão e o desempenho dos alunos em matemática.*

15

## O INÍCIO DA JORNADA ACADÊMICA DOS DISCENTES NO IFAM

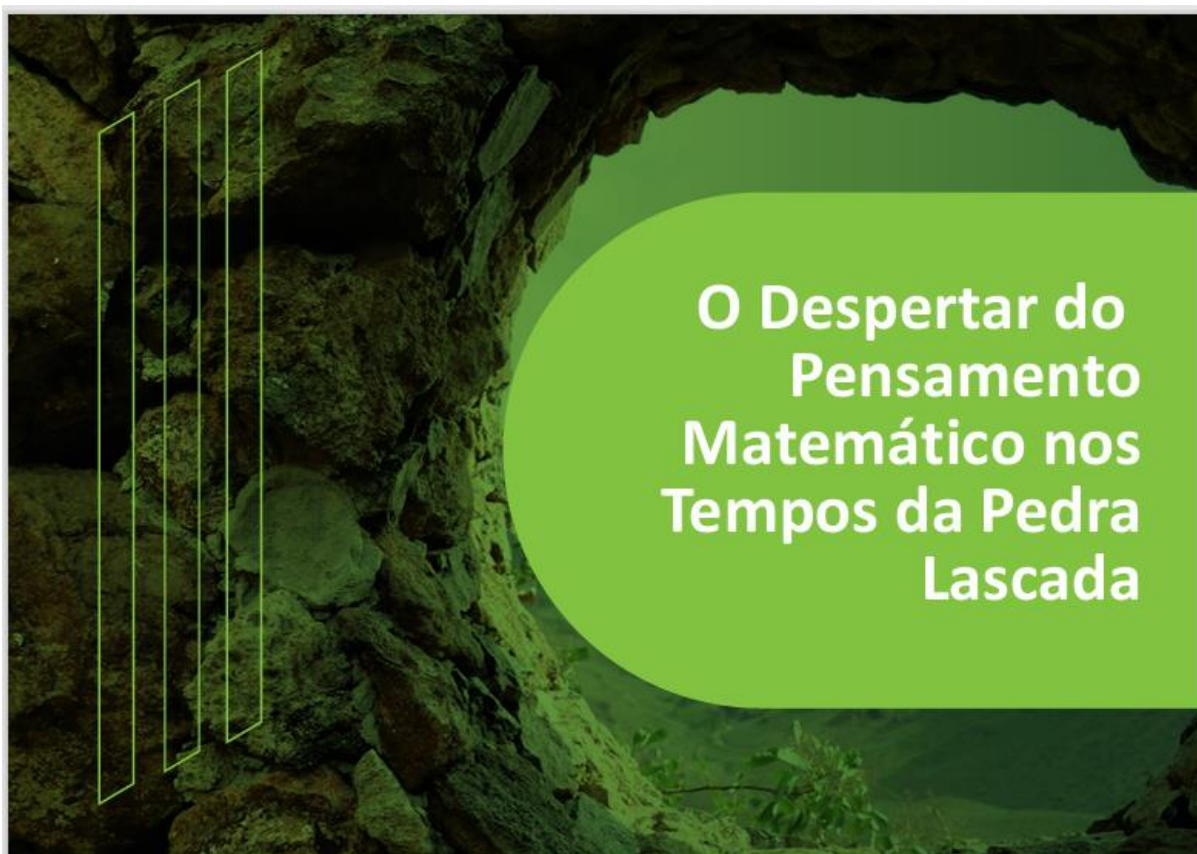
À medida que os estudantes iniciam sua jornada no Instituto Federal do Amazonas (IFAM), enfrentam uma transição significativa em termos de exigências acadêmicas e adaptação ao novo ambiente educacional. Uma ferramenta importante para facilitar essa transição é a implementação de um nivelamento para reforçar possíveis fragilidades no ensino e aprendizagem dos ingressantes na 1ª Série do Ensino Médio Integrado.

Entretanto, uma avaliação diagnóstica, especialmente no campo da Matemática, uma matéria fundamental para a maioria dos cursos técnicos e superiores oferecidos pela instituição, torna-se essencial para captar os conhecimentos prévios dos discentes em transição.

Neste contexto, a nova trajetória acadêmica dos alunos será atenuada, ao ser identificado os conteúdos de maior relevância que são necessários intensificar no nivelamento. Sendo assim, baseado em uma tutoria personalizada com atividades práticas que integram a matemática ao contexto dos diversos cursos oferecidos pela instituição, esse método contribuirá para o sucesso do ensino e aprendizagem nos cursos técnicos.



16



• ORIENTAÇÕES E ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS •

No cerne do nosso Produto Educacional "**Desvendando o Pensamento Matemático no EMI**" está a crença de que a matemática é muito mais do que simples algoritmos e equações. É uma linguagem universal que nos conecta com nossas raízes mais antigas e com os desafios que enfrentaremos no futuro.

Ao abordarmos o pensamento matemático, não nos limitamos a transmitir conhecimentos técnicos; mergulhamos em um legado de raciocínio e inovação que remonta ao início da civilização, que enfrentaremos no futuro.

Desde os tempos em que os primeiros seres humanos utilizaram estratégias matemáticas básicas para garantir a sobrevivência, como: medir o tempo para o plantio e a colheita ou construir abrigos, até a concepção de métodos sofisticados para a administração de cidades e o desenvolvimento de sistemas de irrigação, a matemática tem sido um elo fundamental para o progresso (Farias, 2010; Roque, 2012).

Inspirados pela rica história do pensamento matemático e sua inerente interdisciplinaridade, apresentamos a vocês, docentes, uma reflexão sobre a integração desta antiga ciência no contexto atual do ensino. Desde os primórdios, quando nossos ancestrais empregavam a matemática para solucionar problemas vitais para a sobrevivência, até a complexidade das sociedades modernas, a matemática tem sido uma ferramenta indispensável para a compreensão e interação com o mundo (Clinco, 2021; Farias, 2010; Roque, 2012).

Neste contexto histórico, exploramos como o pensamento matemático evoluiu de práticas de sobrevivência para conceitos abstratos que formam a espinha dorsal da lógica moderna (Clinco, 2021; Roque, 2012). Ao trazer essa perspectiva para o nosso PE, queremos inspirar os professores a enxergar a matemática como uma ciência viva, que continua a se desenvolver e a se adaptar às necessidades do nosso mundo em constante mudança.



O papel da matemática como a linguagem universal das ciências é incontestável, e sua aplicação prática é um pilar fundamental em cada um dos cursos oferecidos no Ensino Médio Integrado no IFAM. Reconhecendo essa interconexão, nosso Produto Educacional propõe um programa de nivelamento único e personalizado, alinhado ao contexto específico de cada curso técnico.

E agora, o que fazer para com a chegada de novos alunos no EMI?

Será que eles estão seguros a respeito do pensamento matemático?



Veja os passos a seguir que podem ajudar os alunos ingressantes do IFAM

### 1. A PERSONALIZAÇÃO COMO CHAVE PARA O SUCESSO

Ao invés de adotar um programa de nivelamento genérico em matemática, propomos uma abordagem mais estratégica. Este programa visa a reforçar os conceitos matemáticos diretamente relacionados e aplicáveis às habilidades e ao conhecimento exigidos em cada especialização técnica.

O **Curso de Eletrotécnica** requer uma base sólida em álgebra e trigonometria para que os alunos possam navegar com confiança pelos cálculos de circuitos elétricos e sistemas de potência.

Para o **Curso de Informática**, o enfoque pode estar na lógica e no raciocínio algorítmico, preparando os alunos para a programação e a resolução de problemas computacionais.

E, no **Curso de Química**, a habilidade de realizar cálculos estequiométricos e compreender as proporções e transformações químicas é indispensável.

#### Como vamos implementar?

Será oferecido um plano pedagógico e recursos didáticos específicos para ajudar os alunos a desenvolverem as competências matemáticas necessárias.

### 2. O COMPROMISSO COM A EDUCAÇÃO INTEGRADA

Este PE é um convite à ação para abraçar um ensino matemático que não apenas preenche as lacunas, mas também inspira e capacita nossos alunos a excelência em suas escolhas técnicas. É um compromisso com a educação que reconhece e valoriza as

especificidades de cada área, tecendo as habilidades matemáticas através do tecido do conhecimento técnico.

Estamos ansiosos para embarcar nesta jornada de aprendizado integrado e focado com vocês, construindo um futuro onde a matemática é a aliada definitiva do sucesso técnico de nossos alunos.

### 3. AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA

O que se trata?



Na visão de Luckesi (1999), a avaliação da aprendizagem deve ser concebida como uma expressão de cuidado e acolhimento, onde o foco é integrar, ao invés de simplesmente não estimular oportunidades. Uma avaliação acolhedora oferece oportunidades e enfatiza a inclusão. Portanto, o propósito fundamental da avaliação deve ser a compreensão dos educandos.

#### Por que Avaliar?

Na visão de Luckesi (1999), a avaliação da aprendizagem deve ser concebida como uma expressão de cuidado e acolhimento, onde o foco é integrar, ao invés de simplesmente não estimular oportunidades. Uma avaliação acolhedora oferece oportunidades e enfatiza a inclusão. Portanto, o propósito fundamental da avaliação deve ser a compreensão dos educandos.

Uma avaliação eficiente deve atuar como a chama que ilumina o caminho do planejamento educativo, orientando e aquecendo a evolução constante do processo de ensino e aprendizagem. Ela é a fagulha que incita à reflexão e o aperfeiçoamento contínuo, moldando uma experiência educacional que se renova e se adapta ao ritmo de cada descoberta.



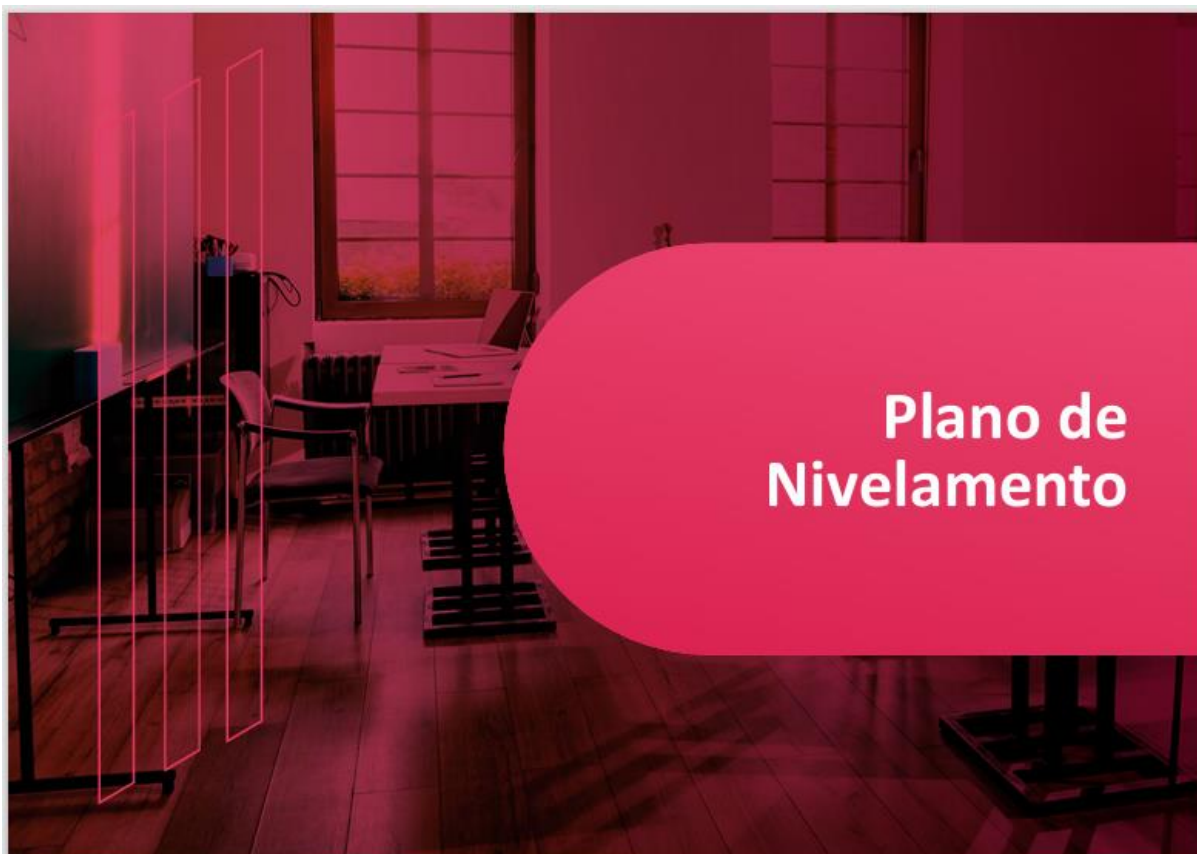
VEJA A DICA DE AVALIAÇÃO

LINK: [www.ifam.edu.br/2019/08/27/1714030Only](http://www.ifam.edu.br/2019/08/27/1714030Only)

#### Como avaliar?



Vamos conhecer os assuntos importantes para o Ensino Médio Integrado à Eletrotécnica, Informática e Química.



## Plano de Nivelamento

\* ORIENTAÇÕES E ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS \*

### Curso Técnico de Eletrotécnica - Primeiro ano do Ensino Médio Integrado

Para os estudantes ingressantes no curso de Eletrotécnica, é fundamental possuir uma base matemática robusta que permita uma compreensão profunda dos conceitos eletrotécnicos. O programa de nivelamento matemático proposto, foca em reforçar as habilidades específicas que são importantes para o sucesso nesta disciplina técnica, precisamos considerar os tópicos matemáticos essenciais no EMI integrado à Eletrotécnica.

#### Tópicos Matemáticos Essenciais

##### ÁLGEBRA LINEAR E FUNÇÕES

Reforço na manipulação de equações lineares e funções, vitais para o cálculo de grandezas elétricas e análise de fenômenos eletrotécnicos.

##### TRIGONOMETRIA

Aplicação de relações trigonométricas em contextos como a análise de circuitos AC, onde as ondas senoidais são uma constante.

##### UNIDADES E MEDIDAS

Conversão entre diferentes unidades de medida (volts, amperes, ohms, watts) e cálculo de parâmetros de circuitos.

##### GEOMETRIA PLANA

Aplicação em problemas práticos, como o layout de placas de circuito e a organização do espaço em quadros de distribuição.

Ao passo que preparamos nossos alunos para a transição do EMI integrado à Eletrotécnica no IFAM, é importante enfatizar a importância da matemática como uma ferramenta essencial para o sucesso inicial e contínuo em suas áreas de estudo. Os conteúdos que estão na tabela abaixo, são fundamentais para estabelecer uma base sólida para os primeiros contatos com as disciplinas técnicas que eles irão explorar.

ÁREA MATEMÁTICA	ASSUNTOS ESPECÍFICOS
Álgebra	Manipulação de equações lineares, funções básicas, entendimento de variáveis e expressões
Trigonometria Básica	Noções básicas de trigonometria, como seno, cosseno e tangente, aplicáveis em contextos simples
Unidades e Medidas	Conversão entre diferentes unidades de medida (volts, amperes, ohms, watts)
Geometria Plana	Propriedades de formas geométricas, cálculo de área e perímetro, aplicação em contextos práticos

Estes tópicos foram selecionados por sua relevância direta no campo da eletrotécnica, oferecendo aos alunos uma base sólida em habilidades matemáticas importantes para o sucesso em seus estudos técnicos.

Após essa explanação, prosseguiremos para a realização da avaliação diagnóstica. Neste PE, separamos os conteúdos, explicando a sua importância na neste primeiro momento com os discentes.

\* ORIENTAÇÕES E ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS \*

### Orientações para Professores

Como parte integrante do nosso Produto Educacional destinado ao nivelamento matemático dos alunos ingressantes no curso de Eletrotécnica, é fundamental a realização de uma avaliação diagnóstica criteriosa. Esta avaliação tem como objetivo mapear o conhecimento matemático prévio dos alunos, provenientes do 9º ano do Ensino Fundamental, facilitando assim a identificação das áreas que necessitam de reforço.

### Conteúdos

**01**

**02**

**03**

**04**

**ÁLGEBRA:**  
Avaliar a capacidade dos alunos em lidar com equações lineares, variáveis e expressões algébricas.  
Exemplos de Questões: Solução de equações simples, manipulação de expressões algébricas, aplicação de conceitos algébricos em problemas práticos.

**TRIGONOMETRIA BÁSICA:**  
Testar o entendimento dos alunos sobre as relações trigonométricas fundamentais.  
Exemplos de Questões: Cálculos envolvendo seno, cosseno e tangente, aplicação da trigonometria em contextos práticos.

**UNIDADES E MEDIDAS:**  
Verificar a habilidade dos alunos em converter e calcular diferentes unidades de medida elétricas.  
Exemplos de Questões: Conversões entre volts, amperes, ohms e watts, cálculo de grandezas elétricas básicas.

**GEOMETRIA PLANA:**  
Avaliar o conhecimento em geometria, focando em propriedades de formas, área e perímetro.  
Exemplos de Questões: Problemas envolvendo o cálculo de área e perímetro de figuras geométricas, aplicação de geometria em contextos relacionados à eletrotécnica.

**Implementação da Avaliação:**

As questões devem ser elaboradas de forma a cobrir um espectro variado de dificuldades, permitindo a avaliação precisa das habilidades de cada aluno.

É importante que a avaliação seja realizada de forma a encorajar os alunos, enfatizando que o objetivo é identificar áreas para crescimento e aprendizado, e não apenas medir a performance.

**Após a Avaliação:**

Os resultados devem ser utilizados para elaborar um plano de nivelamento personalizado, focando nas necessidades específicas identificadas.

Recomenda-se que os professores ofereçam feedback construtivo e orientações específicas para os alunos, baseando-se nos resultados da avaliação.

Esta avaliação diagnóstica é um passo importante no processo de preparação dos alunos para os desafios do curso técnico de Eletrotécnica, assegurando que todos tenham as habilidades matemáticas necessárias para o sucesso no curso.

\* ORIENTAÇÕES E ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS \*

## Curso de Técnico de Informática - Primeiro ano do Ensino Médio Integrado

À medida que nossos alunos fazem a transição do Ensino Fundamental para o Ensino Médio Integrado em Informática, enfrentam novos desafios que exigem um bom fundamento em matemática. O programa de nivelamento que propomos é projetado para fortalecer esses fundamentos matemáticos e facilitar o entendimento dos conceitos introdutórios de informática.

### Tópicos Matemáticos Essenciais

**RACIOCÍNIO LÓGICO**

**ÁLGEBRA BÁSICA**

**GEOMETRIA PLANA**

**INTRODUÇÃO À ESTATÍSTICA**

Reforçar a habilidade de pensar logicamente, uma competência essencial para entender a programação e a resolução de problemas computacionais.

Assegurar que todos os alunos estejam confortáveis com variáveis, expressões e equações, que são fundamentais na lógica de programação.

Garantir um entendimento sólido de formas geométricas e suas propriedades, útil em design gráfico e interfaces de usuário.

Conceitos básicos de estatística para ajudar na análise de dados, que é uma parte significativa da informática.

Ao passo que preparamos nossos alunos para a transição do EMI integrado à Informática no IFAM, é importante enfatizar a importância da matemática como uma ferramenta essencial para o sucesso inicial e contínuo em suas áreas de estudo. Os conteúdos que estão na tabela abaixo, são fundamentais para estabelecer uma base sólida para os primeiros contatos com as disciplinas técnicas que eles irão explorar.

ÁREA MATEMÁTICA	ASSUNTOS ESPECÍFICOS
Raciocínio Lógico	Operações Lógicas Básicas, Raciocínio Sequencial, Pseudocódigo e Fluxogramas
Álgebra Básica	Manipulação de Expressões Algébricas, Solução de Equações e Inequações, Funções e Gráficos
Geometria Plana	Propriedades de Formas Geométricas, Teorema de Pitágoras, Perímetro e Área
Introdução à Estatística	Média, Mediana e Moda, Gráficos e Tabelas, Probabilidade Simples

Estes tópicos foram selecionados por sua relevância direta e aplicabilidade no campo da informática, oferecendo aos alunos uma base sólida em habilidades matemáticas importantes para o sucesso em seus estudos técnicos.

Após essa explanação, prosseguiremos para a realização da avaliação diagnóstica. Neste PE, separamos os conteúdos, explicando a sua importância na neste primeiro momento com os discentes.

**Orientações para Professores**

No contexto do nosso Produto Educacional destinado ao nivelamento matemático para os alunos ingressantes no curso de Informática, a realização de uma avaliação diagnóstica é um passo importante. Esta avaliação visa identificar o nível de compreensão matemática dos alunos vindos do 9º ano do Ensino Fundamental, permitindo um foco direcionado nas áreas que necessitam de reforço.

**Conteúdos****01****RACIOCÍNIO LÓGICO:**

Avaliar a habilidade dos alunos em pensar logicamente, uma competência essencial para a programação e resolução de problemas computacionais.

Exemplos de Questões: Problemas de raciocínio sequencial, quebra-cabeças lógicos, exercícios envolvendo operadores lógicos básicos.

**02****ÁLGEBRA BÁSICA:**

Testar a proficiência dos alunos com equações, expressões algébricas e compreensão de funções.

Exemplos de Questões: Resolução de equações lineares, manipulação de expressões algébricas, aplicação de álgebra em problemas práticos.

**03****GEOMETRIA PLANA:**

Verificar o entendimento dos alunos sobre propriedades geométricas e cálculos de área e perímetro.

Exemplos de Questões: Questões sobre formas geométricas, cálculo de área e perímetro, aplicação da geometria em design gráfico e interfaces de usuário.

**04****INTRODUÇÃO À ESTATÍSTICA:**

Avaliar o conhecimento básico de estatística, útil na análise de dados.

Exemplos de Questões: Cálculos de média, mediana e moda, interpretação de gráficos e tabelas simples, conceitos básicos de probabilidade.

**Implementação da Avaliação:**

As questões devem abranger diferentes níveis de dificuldade para avaliar adequadamente uma ampla gama de habilidades matemáticas.

A avaliação deve ser conduzida de maneira encorajadora, enfatizando seu papel formativo no processo educacional.

**Após a Avaliação:**

Utilize os resultados para desenvolver um plano de nivelamento matemático que atenda às necessidades individuais dos alunos.

Forneça feedback detalhado e sugira estratégias de aprendizagem para auxiliar os alunos a melhorar nas áreas identificadas.

Esta avaliação é essencial para garantir que os alunos estejam bem preparados para os desafios matemáticos no curso de Informática, fortalecendo suas bases para o sucesso nas disciplinas técnicas.

25

**Curso de Técnico de Química - Primeiro ano do Ensino Médio Integrado**

À medida que nos preparamos para receber os alunos que estão fazendo a transição do 9º ano do Ensino Fundamental para o curso de Química do Ensino Médio Integrado, reconhecemos a importância crítica de um forte alicerce matemático. Este alicerce não só apoiará o aprendizado técnico dos alunos, mas também ampliará a sua capacidade de aplicar o conhecimento científico em práticas laboratoriais e análises.

**Tópicos Matemáticos Essenciais****MEDIDAS E PROPORÇÕES**

Entendimento profundo de como realizar cálculos de medidas e proporções para uso em experimentos químicos.

**PORCENTAGEM E RAZÃO:**

Habilidade para calcular e aplicar porcentagens e razões, fundamentais em processos como diluição de soluções e análise de dados experimentais.

**CONVERSÕES DE UNIDADES**

Conversão eficiente entre diferentes unidades de medida, uma habilidade essencial para o manuseio de químicos e a interpretação de protocolos laboratoriais.

**ESTATÍSTICA BÁSICA**

Compreensão de conceitos estatísticos básicos para a análise de resultados experimentais e para entender as normas de controle de qualidade.

**GRÁFICOS E TABELAS**

Capacidade de ler, interpretar e criar gráficos e tabelas, habilidades necessárias para a documentação e comunicação eficaz de achados científicos.

Ao passo que preparamos nossos alunos para a transição do EMI integrado à Química no IFAM, é importante enfatizar a importância da matemática como uma ferramenta essencial para o sucesso inicial e contínuo em suas áreas de estudo. Os conteúdos que estão na tabela abaixo, são fundamentais para estabelecer uma base sólida para os primeiros contatos com as disciplinas técnicas que eles irão explorar.

26

ÁREA MATEMÁTICA	ASSUNTOS ESPECÍFICOS
Medidas e Proporções	Cálculos de medidas e proporções para uso em experimentos químicos
Porcentagem e Razão	Cálculo de porcentagens e razões em diluições e análises de dados experimentais
Conversões de Unidades	Conversão entre diferentes unidades de medida (gramas, litros, mols)
Estatística Básica	Conceitos estatísticos básicos para análise de resultados experimentais e normas de controle de qualidade
Gráficos e Tabelas	Interpretação e criação de gráficos e tabelas para documentação científica

Cada um destes tópicos foi escolhido pelo seu valor imediato no contexto laboratorial e técnico que os alunos irão enfrentar. Ao solidificar estas áreas fundamentais da matemática, nossos alunos estarão melhor equipados para abordar os desafios e as maravilhas do mundo da Química com confiança e competência.

#### Orientações para Professores

Esta avaliação diagnóstica tem como objetivo identificar o nível de compreensão e as habilidades matemáticas dos alunos ingressantes no curso de Química, para assegurar que eles tenham uma base sólida necessária para o sucesso no curso técnico.

#### Conteúdos

01

##### MEDIDAS E PROPORÇÕES:

Avaliar a habilidade dos alunos em realizar cálculos de medidas e proporções, fundamentais para o preparo de soluções químicas e experimentos.

Exemplos de Questões: Cálculo para diluir soluções, proporções para misturar reagentes.

02

##### PORCENTAGEM E RAZÃO:

Testar a compreensão dos alunos em porcentagem e razão, essenciais na análise de resultados experimentais e na compreensão de concentrações.

Exemplos de Questões: Cálculo de porcentagens em resultados de experimentos, uso de razões em fórmulas químicas.

03

##### GEOMETRIA PLANA:

Verificar a compreensão dos alunos sobre a geometria plana, útil na organização do espaço laboratorial e no entendimento de estruturas moleculares.

Exemplos de Questões: Cálculo de área e volume de recipientes de laboratório, aplicação de geometria no design de equipamentos.

04

##### INTRODUÇÃO À ESTATÍSTICA:

Avaliar o conhecimento básico de estatística para a interpretação de dados experimentais e a compreensão dos conceitos de precisão e exatidão.

Exemplos de Questões: Cálculo de média, mediana e moda de dados experimentais, leitura básica de gráficos e tabelas.

#### Implementação da Avaliação:

A avaliação pode incluir uma combinação de questões de múltipla escolha, questões discursivas e problemas práticos. Será importante fornecer feedback construtivo após a avaliação, para ajudar os alunos a entenderem suas áreas de força e as que precisam de mais desenvolvimento.

27

#### Após a Avaliação:

Após a avaliação diagnóstica, utilize as informações coletadas para reforçar essas bases essenciais, garantindo que cada aluno tenha as ferramentas necessárias para explorar, entender e inovar no fascinante mundo da Química.

Forneça feedback detalhado e sugira estratégias de aprendizagem para auxiliar os alunos a melhorar nas áreas identificadas.

Esta avaliação é essencial para garantir que os alunos estejam bem preparados para os desafios matemáticos no curso de Informática, fortalecendo suas bases para o sucesso nas disciplinas técnicas.



#### IMPORTANTE!

Lembre-se, a avaliação diagnóstica não é apenas uma medida do conhecimento atual do aluno; é uma oportunidade para despertar interesse e motivar o aprendizado contínuo. Ao focar as habilidades matemáticas que são mais relevantes para o campo da Informática, podemos preparar nossos alunos para o sucesso desde o início de sua jornada acadêmica.

Pinheiro e Rebouças (2018) destacam a relevância da avaliação diagnóstica, não apenas como uma ferramenta de medição, mas como um elemento fundamental para intervenção pedagógica. O impacto interventivo não é um resultado direto da aplicação dessas avaliações, mas sim do uso eficaz dos dados obtidos através delas. Essas informações são essenciais para o planejamento de atividades e estratégias de nivelamento adequadas ao perfil e às necessidades dos alunos.

## É HORA DE AGIR!



Analisar com Empatia

Ao examinar os resultados, é importante compreender que cada lacuna no conhecimento de um aluno representa uma chance de crescimento. A maneira como abordamos essas lacunas pode aumentar a confiança dos alunos ou desestimular seu entusiasmo pelo aprendizado.

Planejar Estrategicamente

Utilize os dados obtidos para criar um plano que oriente os alunos por suas áreas de incerteza. A abordagem deve ser individualizada, pois cada aluno pode demandar um caminho de aprendizado personalizado.

Intervir com Propósito

As intervenções educacionais devem ser deliberadas e centradas nos resultados da avaliação, com o objetivo de desenvolver habilidades cruciais que sustentam o aprendizado contínuo e significativo, além da preparação para avaliações.

Construir com Flexibilidade

Mantenha-se receptivo a modificar o plano de ensino conforme o desenvolvimento dos alunos. Reconheça que o aprendizado é um processo em constante evolução, e a adaptabilidade é uma característica essencial do ensino eficaz.

Encorajar a Reflexão

Promova a autoavaliação, incentivando os alunos a ponderarem sobre suas dificuldades e a estabelecerem objetivos pessoais. A capacidade de autoavaliação é uma competência valiosa para o desenvolvimento da autonomia no aprendizado.

28

A transição dos alunos do Ensino Fundamental para o Ensino Médio Integrado representa um momento repleto de potencial e desafios. Sendo assim, apresentamos a Aprendizagem Baseada em Projetos ou em Problemas (ABP).

Ao implementar a ABP, os professores convidam os alunos a se juntarem a essa tradição milenar, desafiando-os a aplicar o pensamento matemático em contextos significativos e práticos. Através dessa metodologia, eles não apenas resolvem problemas, mas também contribuem para a contínua evolução da matemática, como fizeram os pensadores e inovadores ao longo da história.

Portanto, ao avançarmos neste PE, refletimos sobre como cada atividade pode ser uma extensão dessa jornada ancestral, incentivando os alunos a construir, questionar e transcender os limites do conhecimento matemático. Juntos, podemos fazer da sala de aula um espaço onde o passado informa o presente e inspira o futuro do pensamento matemático.



## PONTES MATEMÁTICAS UTILIZANDO A ABP



Imagine-se em uma ponte. Atrás de você, o terreno firme das avaliações diagnósticas fornece uma visão clara do ponto de partida de cada aluno. À frente, a ponte se estende em direção ao horizonte vibrante da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), uma terra de descoberta ativa onde a matemática se transforma em aventura e a teoria se entrelaça com a prática.



Na ABP, cada projeto é como uma ilha a ser explorada, cheia de mistérios matemáticos esperando para serem desvendados. Ao adentrar este arquipélago do conhecimento, os alunos embarcam em jornadas que os levam além das fórmulas e gráficos, permitindo-lhes construir, criar e conectar.

Com a ABP, transformamos a sala de aula em um estúdio de inovação, onde a matemática não é apenas aprendida, mas vivenciada. Os alunos tornam-se arquitetos de soluções, engenheiros de ideias e artistas de possibilidades. Eles não apenas respondem questões, mas também aprendem a questionar, investigar e inovar.

Como educadores, nosso papel é sermos os guias nesta expedição, fornecendo os mapas e as ferramentas necessárias, mas permitindo que os alunos tracem suas próprias rotas de aprendizado. Juntos, construiremos mais do que conhecimento: edificaremos experiências que durarão por toda a vida.

Então, convocamos vocês, professores, para se juntarem a nós nesta travessia criativa rumo ao futuro da educação matemática. Vamos desbravar o mundo da ABP e ver onde esta ponte, nos leva!



31

### DESPERTANDO O PENSAMENTO MATEMÁTICO COM A APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS (ABP)

Imagine uma sala de aula onde o burburinho da curiosidade preenche o ar, onde cada pergunta leva a uma descoberta, e cada desafio se transforma em uma conquista. Bem-vindos ao mundo vibrante da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), uma viagem educacional onde você e seus alunos são os navegadores e cada projeto é uma nova aventura.



### A JORNADA DA ABP

Nesta jornada, as páginas dos livros didáticos ganham vida, transformando a teoria em prática palpável. Inspirados pelo trabalho pioneiro de William N. Bender, convidamos você a mergulhar em uma abordagem de ensino que transcende as fronteiras do convencional. A ABP não é apenas um método; é uma experiência de aprendizado que honra o espírito inquisitivo dos alunos e celebra a aplicação do conhecimento.

### 1. Como funciona?

A ABP é uma estratégia de ensino dinâmica onde os alunos se engajam na resolução de problemas real através do desenvolvimento de projetos práticos. Esta abordagem incentiva a autonomia dos discentes, o desenvolvimento de habilidades críticas e a aplicação interdisciplinar do conhecimento alinhado-se com a EPT.

### 2. Características Fundamentais da ABP

<p><b>CENTRADA NO ALUNO</b></p> <p>Fomenta um senso de responsabilidade e autonomia, pois os estudantes são os principais responsáveis pelo seu aprendizado.</p>	<p><b>CONEXÃO COM A REALIDADE</b></p> <p>Integra múltiplas disciplinas em projetos que refletem desafios do mundo real, preparando os alunos para aplicar o conhecimento de forma prática e eficaz.</p>	<p><b>EXPLORAÇÃO ATIVA</b></p> <p>Encoraja os alunos a investigar, formular perguntas e buscar soluções, desenvolvendo habilidades essenciais como pensamento crítico e análise.</p>
<p><b>REFLEXÃO ESTRUTURADA</b></p> <p>Inclui momentos para os alunos refletirem sobre suas experiências de aprendizagem, uma parte vital do processo educativo.</p>	<p><b>COOPERAÇÃO</b></p> <p>Valoriza o trabalho em equipe e a colaboração, habilidades essenciais para o sucesso profissional e pessoal.</p>	<p><b>INTERDISCIPLINAR</b></p> <p>Permite a integração de várias disciplinas, mostrando aos alunos como diferentes áreas de conhecimento se conectam e aplicam ao mundo real.</p>

32

A implementação da ABP em nossas práticas educativas promete não apenas melhorar o engajamento e a compreensão dos alunos, mas também prepará-los melhor para as demandas do mundo moderno. Inspirados pela visão de Bender, estamos ansiosos para ver como essa metodologia pode transformar a sala de aula e oferecer aos nossos alunos uma experiência de aprendizado mais rica e significativa.



### 3. Por que ABP? Por que agora?

A ABP, aplicada no contexto do Ensino Médio Integrado (EMI) e da Educação Profissional e Tecnológica (EPT), promove uma imersão dos estudantes em desafios práticos e relevantes, simulando situações reais do mercado de trabalho. Essa metodologia fomenta a integração entre conhecimentos acadêmicos e competências técnicas, permitindo que os alunos desenvolvam habilidades como resolução de problemas, pensamento crítico e colaboração. Ao implementar a ABP no EMI, prepara-se o aluno para uma aprendizagem significativa e alinhada às exigências profissionais contemporâneas.

### 4. O Convite

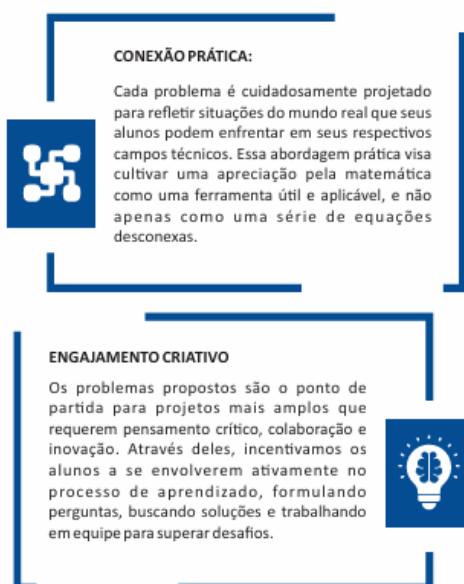
*Estamos na alvorada de uma era educacional reimaginada, e você, como educador, está no comando dessa transformação. Abrace a ABP e veja a transformação não apenas nos resultados dos alunos, mas no pulsar energético de sua sala de aula. Juntos, vamos moldar mentes capazes de pensar além do manual, criar além do óbvio e inovar além das expectativas. Este é o nosso chamado. Este é o nosso tempo.*

### 5. Vamos para a prática?

À medida que apresentamos a dinâmica da ABP em nossas salas de aula, queremos demonstrar alguns problemas matemáticos, não apenas como exercícios de lógica e raciocínio, mas como entradas para uma jornada educacional rica e envolvente. A intenção por trás desses problemas é dupla:

33

### 6. Compreendendo a dinâmica da ABP



### 7. O que dizem os alunos?

*"A prática, mesmo com erros, é essencial. Se eu erro, tudo bem, erros acontecem. Eu tento novamente, refazendo o exercício até conseguir acertar. Para mim, um dos métodos mais importantes no aprendizado da matemática é a prática, pois ela me ajuda a desenvolver o pensamento matemático. Isso me permite entender o mecanismo por trás do conteúdo que estou investigando."*

DEPOIMENTO 5

*"Eu realmente aprecio resolver problemas de matemática, especialmente quando são novos e desafiadores. Gosto da sensação que vem com a resolução de problemas, não necessariamente de errar, mas da satisfação de acertar após um erro. Isso me cativa, me faz feliz e me motiva a continuar tentando."*

DEPOIMENTO 6

*"O que me agrada é a sensação de conquista pessoal; quando aprendo algo novo ou resolvo uma equação ou conto pela primeira vez, sinto um grande senso de realização. Essa experiência de enfrentar desafios e superá-los não apenas promove meu pensamento matemático, mas também me faz compreender a lógica e o raciocínio por trás da matemática."*

DEPOIMENTO 7

Ao adotar a ABP, abrimos um espaço onde o erro se torna um passo para o aprendizado, a curiosidade é a bússola para a descoberta, e o conhecimento matemático é a chave para desbloquear o potencial de cada estudante. Estamos animados para ver como essa abordagem irá enriquecer a experiência educacional dos seus alunos e antecipamos as inúmeras maneiras pelas quais eles aplicarão esse aprendizado em suas vidas.

Com a ABP, embarcamos juntos em uma aventura educativa que prepara nossos alunos não só para exames e avaliações, mas para a vida.

34



• ORIENTAÇÕES E ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS •

## Projeto Integrado à Eletrotécnica

### Contexto do Problema

Você está projetando uma caixa retangular para um kit de ferramentas de eletrotécnica, com o objetivo de maximizar a área da caixa, mantenha o perímetro total da base até 100 centímetros. Esta caixa precisa ser prática e fácil de transportar, capaz de acomodar uma pequena bateria, fios, e outras ferramentas básicas.

Parte 01

Considerando que o comprimento da caixa deve ser o dobro da largura, você deve determinar as dimensões da caixa para aproveitar ao máximo o espaço interno permitido pelo perímetro máximo.

Geometria Plana  
(Dimensões da Caixa)

Parte 02

Suponha que cada ferramenta dentro da caixa requer um espaço mínimo de  $25\text{cm}^2$ . Se você tem 10 ferramentas, qual é a área mínima necessária para acomodar todas as ferramentas na caixa?

Álgebra  
(Cálculo de Espaço)

Solução Sugerida - Acesse o link



[www.youtube.com/watch?v=19y020483Aag&list=PLM5FVuoq22880](https://www.youtube.com/watch?v=19y020483Aag&list=PLM5FVuoq22880)

Parte 03

A bateria do kit é rotulada com uma capacidade de 8000 miliampères-hora (mAh). Converta essa capacidade para ampères-hora (Ah).

Unidades e Medidas  
(Conversão de Unidades)

Parte 04

Ao arrancar as ferramentas dentro da caixa, você percebe que pode organizá-la em um padrão triangular. Se você usar três ferramentas para formar um triângulo equilátero, qual é o comprimento de cada lado do triângulo, sabendo que a área do triângulo é de  $75\text{cm}^2$ ?

Trigonometria Básica  
(Organização do Espaço)



## Projeto Integrado à Informática

### Contexto do Problema

Você está ajudando a organizar um torneio de jogos de computador na escola. O jogo escolhido é um quebra-cabeça de formas geométricas, onde os jogadores devem encaixar peças em um espaço determinado. Seu desafio é configurar o jogo e organizar os dados dos participantes.

**Parte 01**

O jogo tem uma área de tela retangular onde os jogadores encaixam as formas. Se a área da tela é de  $120\text{cm}^2$  e a largura é de  $10\text{ cm}$ , qual é a altura da tela?

**Geometria Plana  
(Configuração do Jogo)**

**Parte 03**

Após o torneio, você coleta os tempos (em minutos) que cada jogador levou para completar o quebra-cabeça: [15, 12, 17, 12, 20, 11, 12, 18, 16, 14]. Calcule a média e a mediana desses tempos.

**Introdução à Estatística  
(Análise dos Resultados)**

**Parte 02**

Você precisa criar uma fórmula simples para atribuir a cada jogador um código numérico único. Se o primeiro jogador recebe o número 100 e cada novo jogador recebe um número que é 5 unidades maior que o anterior, qual será o código do décimo jogador?

**Álgebra Básica  
(Registro dos Participantes)**



### Solução Sugerida - Acesse o link



LINK: [www.youtube.com/watch?v=10nFVyoD70R80C27G2jF8P2617y68rs](https://www.youtube.com/watch?v=10nFVyoD70R80C27G2jF8P2617y68rs)

Este problema simplificado combina conceitos de geometria, álgebra e estatística de maneira prática e relevante para os alunos que estão começando o curso de Informática.

37

## Projeto Integrado à Química

### Contexto do Problema

Você está organizando um laboratório para uma aula prática de química. Seu desafio é preparar soluções, organizar os materiais e analisar os dados das experiências realizadas pelos alunos.

**Parte 01**

Você precisa preparar  $500\text{ ml}$  de uma solução aquosa com  $10\%$  de sal. Quantos gramas de sal são necessários?

**Medidas e Proporções  
(Preparação de Soluções)**

**Parte 03**

O laboratório tem uma bancada retangular com  $120\text{ cm}$  de comprimento e  $60\text{ cm}$  de largura. Qual é a área da bancada?

**Geometria Plana  
(Organização do Laboratório)**

**Parte 02**

Após uma reação química, você tem uma mistura que contém  $200\text{ gramas}$  de substância, sendo  $25\%$  dessa massa de água. Qual é a massa de água na mistura?

**Porcentagem e Razão  
(Análise de Resultados)**

**Parte 04**

Durante a aula, cinco experiências resultaram nos seguintes rendimentos percentuais:  $85\%$ ,  $90\%$ ,  $80\%$ ,  $75\%$  e  $88\%$ . Calcule a média desses rendimentos.

**Introdução à Estatística  
(Registro de Dados)**



Este problema abrange conceitos de medidas e proporções, porcentagem, geometria e estatística, fornecendo uma aplicação prática e relevante dos conhecimentos matemáticos no contexto do curso de Química.

### Solução Sugerida - Acesse o link



LINK: [www.youtube.com/watch?v=jegjw71erF4yD7C8B860Q3mC6wv0C34P616](https://www.youtube.com/watch?v=jegjw71erF4yD7C8B860Q3mC6wv0C34P616)

38

No coração da ABP está a convicção de que os alunos aprendem melhor ao envolver-se ativamente com problemas complexos e relevantes.

William Bender, um defensor dessa abordagem, argumenta que o engajamento direto com tarefas desafiadoras promove uma compreensão mais profunda e a retenção de conhecimento (Bender, 2014). É essa filosofia que guia os problemas matemáticos que propusemos em nosso Produto Educacional.

De acordo com Bender (2014), a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) coloca os estudantes diante de tarefas desafiadoras e complexas, refletindo os tipos de desafios que são comuns no cotidiano adulto. Este método de ensino é particularmente eficaz para equipar os alunos com as competências necessárias para a resolução de problemas e para o manejo de tecnologias avançadas características do século XXI.



#### COMO A ABP ENQUADRA-SE NO CURRÍCULO?

A ABP oferece uma abordagem dinâmica que pode ser incorporada ao currículo de formas diversas. Ao considerar a ABP em suas práticas pedagógicas, vocês têm a liberdade de escolher o caminho que melhor se adapta ao seu estilo de ensino e às necessidades de aprendizagem de seus alunos.

##### Como Suplemento Curricular

A ABP pode ser introduzida como um suplemento às unidades de ensino existentes, permitindo que você mantenha a estrutura do currículo enquanto enriquece o aprendizado com projetos desafiadores. Isso significa que você pode identificar pontos específicos do currículo onde um projeto de ABP poderia aprofundar o entendimento dos alunos sobre um conceito ou habilidade particular.

##### Para Professores Novos na ABP

Para aqueles que estão começando a experimentar a ABP, começar com projetos como suplementos pode ser uma abordagem menos intimidante. Isso permite uma transição suave para os alunos e professores, pois mantém a familiaridade do currículo tradicional enquanto introduz metodologias de aprendizado ativo.

##### Como Estrutura Primária de Ensino

Por outro lado, se você está pronto para abraçar a ABP de maneira mais integral, pode optar por reestruturar unidades de ensino inteiras ao redor de projetos. Isso exige um compromisso maior, mas muitos educadores acham que essa imersão completa oferece as experiências mais ricas e transformadoras para os alunos.

##### Abordagem Prática

Os projetos de ABP devem ser desenhados para refletir problemas reais que os alunos podem enfrentar fora da sala de aula, incentivando-os a aplicar conhecimento em contextos práticos. Ao fazê-lo, os alunos desenvolvem habilidades cruciais para resolver problemas e navegar no mundo moderno.

##### Encorajamento ao Professor

Encorajamos você a adotar a ABP como uma oportunidade para os alunos participarem ativamente do seu processo de aprendizagem, aplicando o conhecimento em tarefas que simulam desafios da vida real. Através desta abordagem, os alunos podem encontrar significado e propósito em seu aprendizado, preparando-se para os desafios e tecnologias do século XXI.

Seja qual for a abordagem escolhida, a ABP promete transformar a experiência educacional, tanto para os educadores quanto para os alunos.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

• ORIENTAÇÕES E ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS •

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao concluirmos nossa jornada pelo Produto Educacional "Desvendando o Pensamento Matemático no EMI: Orientações e Estratégias Pedagógicas", reiteramos o valor inestimável da Matemática como um alicerce para o desenvolvimento acadêmico e técnico dos nossos alunos. Comprendemos que o processo de aprendizagem é uma viagem contínua, repleta de descobertas e desafios.

Neste percurso, ressaltamos a importância das avaliações diagnósticas para mapear o conhecimento prévio dos estudantes, possibilitando um ensino mais assertivo e direcionado. Enfatizamos a necessidade de adaptar as estratégias de ensino às realidades individuais dos alunos, reconhecendo a diversidade e a singularidade de cada aprendiz.

Ao destacar a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), incentivamos uma mudança paradigmática que coloca o aluno no centro do processo educativo. Os problemas e projetos propostos são reflexos do mundo real, concebidos para desenvolver habilidades críticas como a resolução de problemas, o pensamento crítico e a capacidade de trabalhar colaborativamente.

Esperamos que este PE sirva como um guia e uma inspiração para todos os educadores comprometidos com a excelência e a inovação no ensino. Que cada módulo, cada estratégia e cada atividade prática descrita aqui se transforme em uma ferramenta efetiva para engajar e motivar nossos alunos.

Concluimos com um convite à reflexão e à ação. Que as ideias aqui exploradas sejam o início de um diálogo contínuo sobre como podemos melhorar continuamente o ensino e a aprendizagem em nossos espaços educacionais. Agradecemos a todos que dedicam suas vidas à nobre tarefa de educar e formar as mentes e os corações da próxima geração.

A Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) se alinha perfeitamente com a Educação Profissional e Tecnológica (EPT) ao promover uma educação que integra teoria e prática, enfatizando a resolução de problemas reais. Ao adotar a ABP, os educadores podem incentivar os alunos a aplicarem conhecimentos técnicos e teóricos em projetos que simulem desafios do mundo real, facilitando assim, a conexão entre o aprendizado em sala de aula e as demandas profissionais futuras. Essa abordagem não só torna o aprendizado mais significativo, mas também desenvolve habilidades essenciais como pensamento crítico, trabalho em equipe e criatividade, fundamentais para o sucesso na EPT.



• ORIENTAÇÕES E ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS •

## REFERÊNCIAS

BENDER, William N. Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI. Tradução de Fernando de Siqueira Rodrigues. Revisão técnica de Maria da Graça Souza Horn. Porto Alegre: Penso, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Federal do Amazonas. Projetos Pedagógicos de Cursos. 2021. Disponível em: <http://www2.ifam.edu.br/pro-reitorias/ensino/proen/guia-de-cursos/ppc#CMC>. Acesso em: 21 de jan. 2024.

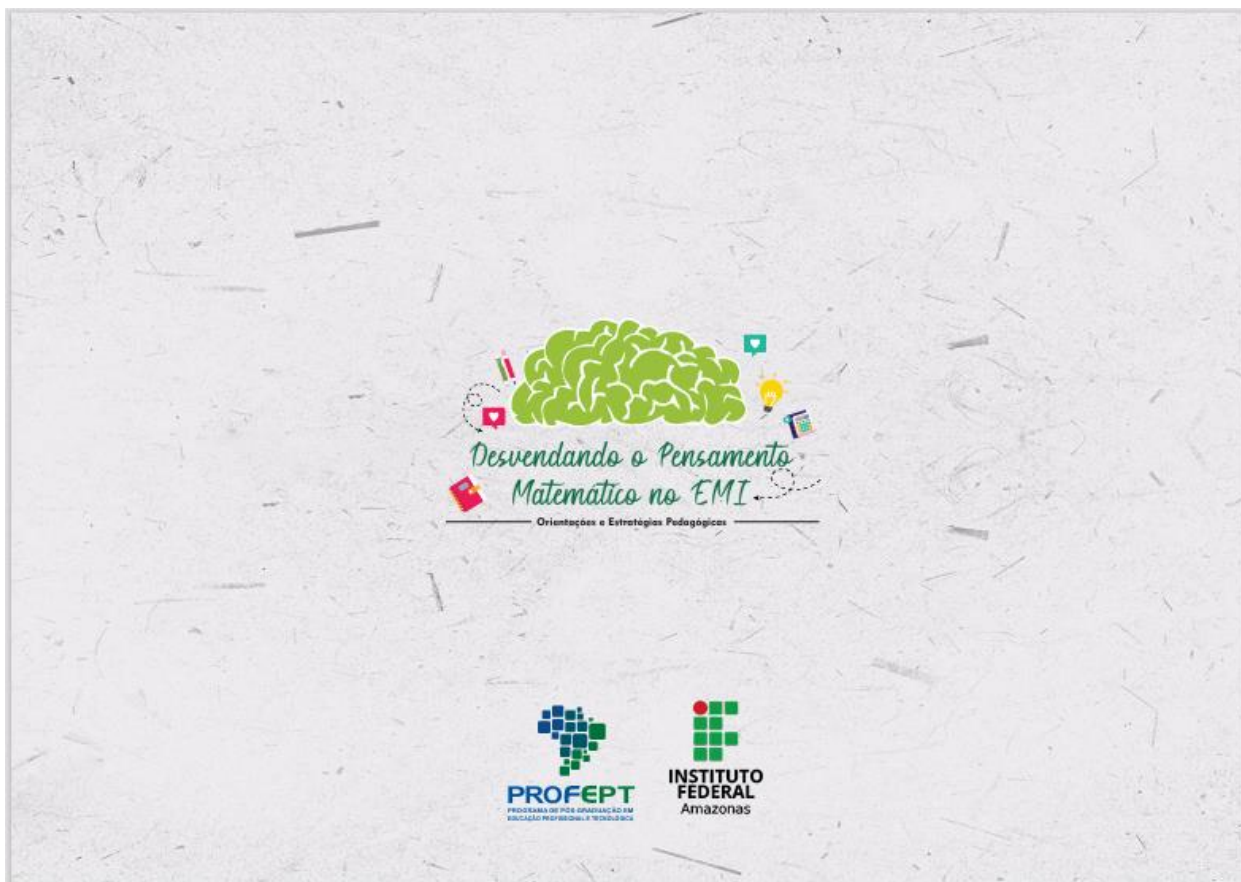
CLINCO, Lucas. O Grande Romance da Matemática: Um Panorama Geral da História da Matemática ao Longo dos Séculos. Copyright. 2021.

FARIAS, Robson Fernandes de. Para gostar de ler a história da matemática. Átomo. Campinas, 2010.

LUCKESI, Cipriano Carlos. Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições. São Paulo: Cortez, 1999.

PINHEIRO, Dulcimar Portocarrero; REBOUÇAS, J. A. A importância da avaliação diagnóstica no projeto de nivelamento matemático com discentes do ensino médio integrado. In: V Congresso Nacional de Educação. Brazil. 2018.

ROQUE, Tatiana. História da matemática. Zahar, 2012.





## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Impulsionados pela problemática que envolve o ensino da Matemática atrelada com as disciplinas técnicas para despertar o pensamento matemático, esta pesquisa buscou compreender a eficácia das abordagens pedagógicas adotadas pelos docentes de Matemática no Ensino Médio Integrado do Campus Manaus Centro, e seu impacto na preparação dos alunos para uma formação politécnica integrada e humanizada.

Durante nossos estudos, exploramos os desafios e oportunidades no ensino da Matemática dentro do contexto do Ensino Médio Integrado (EMI) no IFAM, com foco especial no fortalecimento do pensamento matemático aliado ao ensino técnico. A análise evidenciou a importância de abordagens pedagógicas inovadoras e integradas, que não somente conectam a Matemática com habilidades técnicas, mas também reforçam a formação integral dos alunos, alinhada aos princípios humanísticos, técnicos e científicos da instituição.

As reflexões dos alunos e a prática docente revelaram uma realidade multifacetada, marcada tanto por desafios quanto por avanços promissores. Notavelmente, a estratégia de nivelamento se mostrou essencial, ainda que com limitações, para preencher lacunas no conhecimento matemático dos estudantes, preparando-os para os desafios acadêmicos e técnicos do EMI.

Entretanto, as experiências relatadas pelos discentes apontaram para a necessidade de um equilíbrio mais afinado entre a generalidade dos conteúdos no nivelamento e as demandas específicas dos diferentes cursos, além de uma metodologia de ensino que se ajuste ao ritmo de aprendizagem individual dos alunos.

A pesquisa ressaltou a essencialidade de um diálogo contínuo entre as disciplinas, enfatizando a interdisciplinaridade como um eixo vital para uma educação técnica integrada e significativa. Apesar dos obstáculos identificados, como a falta de tempo para planejamento e burocracia, é imperativo reconhecer e ampliar as práticas que promovem uma aprendizagem matemática aplicada, crítica e engajadora, que prepare os estudantes não apenas para exames, mas para a vida profissional e cidadã.

As vozes dos alunos refletiram não só as barreiras enfrentadas por eles, mas também a resiliência e a motivação para superar dificuldades, destacando a aprendizagem de Matemática no IFAM como uma oportunidade valiosa de crescimento. Este estudo ressaltou, a importância de continuar buscando e implementando estratégias pedagógicas que fortaleçam o pensamento matemático dos estudantes, contribuindo assim para a formação de profissionais e cidadãos

capazes e críticos, em linha com os desafios contemporâneos e futuros da sociedade e do mercado de trabalho.

Sob o nosso olhar, compreendemos a distância que existe tanto no universo dos alunos quanto dos professores. Nas entrevistas realizadas com os docentes, foi notória a preocupação com ensino e a evolução educacional de cada adolescente. Todos foram unânimes em expressar suas inquietações em relação ao aprendizado dos estudantes.

Entretanto, no ressoar das vozes dos discentes, observamos alguns descontentamentos com as metodologias abordadas por seus professores de matemática. Dentre elas, os inúmeros conteúdos sem ligação com as disciplinas técnicas e a falta de revisão nos assuntos que não foi absorvido pelo discente. Deste modo, identificamos que professores e alunos almejando o êxito no ensino e aprendizagem da Matemática alinhado com a formação politécnica, porém em sintonias diferentes.

Durante a análise das experiências compartilhadas pelos professores, emergiu a constatação de diversos fatores que podem obstruir o desenvolvimento cognitivo dos estudantes. Entre eles, destaca-se a dificuldade dos alunos em perceber a importância de superar suas lacunas no aprendizado da Matemática. Os docentes apontam para a necessidade de uma conscientização por parte dos alunos sobre a urgência em enfrentar e resolver suas deficiências persistentes na disciplina.

Dando continuidade com base nos dados fornecidos, destacamos a importância de práticas pedagógicas adaptativas e interdisciplinares no IFAM, focadas no fortalecimento do pensamento matemático. Professores ajustam planos de aula às necessidades técnicas específicas quando são acionados pelos docentes da área técnica. Outrora, enfrentam desafios de tempo para projetos interdisciplinares e lidam com lacunas entre teoria e prática.

Um dado valioso que foi capturado, está na consciência docente a respeito da formação discente, que visa não só o mercado de trabalho, mas também o ensino superior, promovendo um ensino contextualizado e relevante. Exemplos práticos, a integração no planejamento e o compromisso docente com a aprendizagem emergem como estratégias essenciais.

A dificuldade na implementação de orientações educacionais, a desconexão entre docentes e a necessidade de abordagens colaborativas ressaltam a complexidade do ensino interdisciplinar, destacando tanto as oportunidades quanto os empecilhos para uma educação integrada e humanizada no contexto do EMI.

Embora existam obstáculos, pontos positivos foram evidenciados pelos discentes. Há um reconhecimento das oportunidades de aprendizado proporcionadas pelo IFAM,

especialmente na área de Matemática. Esta pesquisa iluminou o papel essencial de práticas pedagógicas inovadoras e a interdisciplinaridade no fortalecimento do pensamento matemático, ressaltando a necessidade de abordagens que sejam tanto desafiadoras quanto acolhedoras para os estudantes.

Apesar dos percalços mencionados pelos sujeitos da pesquisa, para eles, ingressar no Ensino Médio Integrado, ao ensino técnico, gera oportunidades para uma educação consolidada e alinhando-se com a formação politécnica. Avançar nessa direção requer um compromisso contínuo com a melhoria do ensino e aprendizagem, buscando sempre estratégias que engajem e inspirem os alunos no caminho da excelência acadêmica.

Em vista das descobertas e reflexões apresentadas, sugere-se para pesquisas futuras a exploração de métodos inovadores de ensino e aprendizagem em Matemática que possam ser integrados ao currículo do EMI de forma mais eficaz, considerando as particularidades de cada área técnica. Além disso, é importante avaliar o impacto a longo prazo dessas práticas pedagógicas na trajetória acadêmica e profissional dos estudantes, com o objetivo de assegurar uma educação que verdadeiramente capacite os jovens para os desafios da era digital e globalizada



## REFERÊNCIAS

- AMORIM, M. M. T. **A organização dos institutos federais de educação, ciência e tecnologia no conjunto da educação profissional brasileira**. Belo Horizonte, 2013. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Minas Gerais.
- ANDRADE, M. R. **A necessidade de construir núcleos interdisciplinares de ensino na educação básica**. 2021. 47 f. Monografia (Licenciatura em Química) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde, 2021.
- ASSIS, M. M. A. NASCIMENTO, M. A. A.; ALMEIDA, M. V.; SILVA, S. S. S.; ANTUNES, H. S.; LOPES, M. S.; COSTA, W. A. Desafios metodológicos da abordagem qualitativa: diversidade de cenários, participantes, estratégias e técnicas. *In: MAGALHÃES S, R; BEZERRA, I.C.; PRAÇA BRASIL, C. C.; M., E. R. F. (Org.). Estudos qualitativos: enfoques teóricos e técnicas de coleta de informações*. Sobral: Edições UVA, 2018. Cap. 1. p. 29-47. Disponível em: <https://portais.univasf.edu.br/medicina-pa/pesquisa/producao-cientifica/experiencias-qualitativas-ebook> . Acesso em: 12 dez. 2023.
- BARROSO, A. C. S.; PESSOA, Angela Paula da Silva; SILVA, Á.M.S. Análise da percepção dos fatores que causam dificuldade na aprendizagem da Matemática. **Revista Científica Indexada Amazon Live Journal**. , v.3, p.1 - 7, 2021.
- BERTONE, A. M. A.; BASSANEZI, R. C.; JAFELICE, R. S. M.. **Modelagem Matemática**. Uberlândia: UFU, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/25315/1/Modelagem%20Matem%C3%A1tica.pdf>. Acesso em: 25 de jan. 2024
- BOALER, J. **Mentalidades matemáticas: estimulando o potencial dos estudantes por meio da matemática criativa, das mensagens inspiradoras e do ensino inovador**. 1. ed. Porto Alegre: Penso Editora, 2018.
- BOYER, Carl B.; MERZBACH, Uta C. **História da matemática**. Editora Blucher, 2019.
- BRASIL, CAPES. **Documento de Área – Ensino**. Brasília, DF, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/ENSINO.pdf>. Acesso em 19 de mar. de 2024.
- BRASIL, **Decreto nº 7.566, de 23 de setembro de 1909**. Crêa nas capitães dos Estados da Republica Escolas de Aprendizes Artífices, para o ensino profissional primário e gratuito – Publicação Original. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1900-1909/decreto-7566-23-setembro-1909-525411-publicacaooriginal-1-pe.html> Acesso em: 06 jun. 2022.
- BRASIL, Decreto nº Lei Nº 378, de 13 de janeiro de 1937. Dá nova organização ao Ministério da educação e Saúde Pública. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 13 jan. 1937. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1930-1939/lei-378-13-janeiro-1937-398059-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em: 11 jun. 2022.
- BRASIL, Decreto nº Lei Nº 378, de 13 de janeiro de 1937. Dá nova organização ao Ministério da educação e Saúde Pública. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 13 jan. 1937.

Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1930-1939/lei-378-13-janeiro-1937-398059-publicacaooriginal-1-pl.html> . Acesso em: 11 jun. 2022.

BRASIL, Ministério da Educação. Orientações curriculares para o ensino médio. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. **Secretaria de Educação Média e Tecnológica/MEC, Brasília, DF, 2006.**

BRASIL, Ministério da Educação. Resolução CNE/CP nº 1, de 5 de janeiro de 2021. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Profissional e Tecnológica. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 6 jan. 2021. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=90891](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=90891) . Acesso em: 2 jul. 2023.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Presidência da República, [1988]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm) . Acesso em: 07 ago. 2022.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP nº 6, de 20 de setembro de 2012**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Profissional e Tecnológica, 20 set, 2012. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=11663-rceb006-12-pdf&category\\_slug=setembro-2012-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=11663-rceb006-12-pdf&category_slug=setembro-2012-pdf&Itemid=30192) Acesso em: 23 de jan. 2024

BRASIL. **Decreto nº 5.154, de 23 de julho de 2004**. Regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 41 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e dá outras providências. 2004. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/decreto/d5154.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5154.htm) . Acesso em: 24 abr. 2024.

BRASIL. Decreto nº 20.158, de 30 de junho de 1931. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 30 jun. 1931. Disponível em: <https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=DEC&numero=20158&ano=1931&ato=e420TTq1kMrpWTaf8> . Acesso em: 06 jun 2023.

BRASIL. Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. **Diário Oficial da União U**, Brasília, DF, 30 dez. 2008. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/lei/111892.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/111892.htm). Acesso em: 28 out. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/bncc-ensino-medio> . Acesso em: 23 de jan. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN)**. Brasília: Presidência da República,

1996. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm) . Acesso em: 02 de nov. de 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, 2002. 141 p. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book\\_volume\\_02\\_internet.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf) . Acesso em: 18 jan. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Educação profissional técnica de nível médio integrada ao ensino médio: **Documento base**. Brasília, dezembro de 2007. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/documento\\_base.pdf](http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/documento_base.pdf) . Acesso em: 23 de jan. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. **Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas**. Portaria nº 3 - PROEN/IFAM, de 29 de janeiro de 2021. Disponível em: <http://www2.ifam.edu.br/pro-reitorias/ensino/proen/normativos/educacao-profissional> . Acesso em: 23 de jan. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Decreto nº 2.208, de 17 de abril de 1997. Regulamenta o §2º do art. 36 e os artigos 39 a 42 da Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 17 abr. 1997. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1997/decreto-2208-17-abril-1997-445067-norma-pe.html> . Acesso em: 2 jul. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Resolução nº 4, de 8 de dezembro de 1999. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 22 dez. 1999. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/programa-saude-da-escola/323-secretarias-112877938/orgaos-vinculados-82187207/13203-resolucao-ceb-1999> . Acesso em: 2 jul. 2023.

BUENO, R. W. S. **A Construção Histórica do Cálculo: da Mesopotâmia à Idade Média**. Ensino de Matemática em foco: pesquisas, relatos e propostas. Dictio Brasil. Rio de Janeiro, 2019, p. 59 – 86.

CARMO, P. F.; SOARES, M. R.; SOUZA, H. T. O pensamento matemático avançado em pesquisas. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, São Paulo, SP, 2016. **Educação Matemática na Contemporaneidade: desafios e possibilidades**. Disponível em: [https://www.sbemrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/5294\\_2478\\_ID.pdf](https://www.sbemrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/5294_2478_ID.pdf) . Acesso em: 20 de out 2023.

CIAVATTA, M. A formação integrada a escola e o trabalho como lugares de memória e de identidade. **Revista Trabalho Necessário**, [S. l.], v. 3, n. 3, 6 dez. 2005. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/trabalhonecessario/article/view/6122> . Acesso em: 22 jul. 2023.

CIAVATTA, M.; RAMOS, M. Ensino Médio e Educação Profissional no Brasil: dualidade e fragmentação. **Retratos da Escola**, [S. l.], v. 5, n. 8, p. 27–41, 2011. Disponível em: <https://retratosdaescola.emnuvens.com.br/rde/article/view/45>. Acesso em: 15 jun. 2023.

CLINCO, L. **O Grande Romance da Matemática: Um Panorama Geral da História da Matemática ao Longo dos Séculos**. [S. l.]: Copyright, 2021. *E-book*.

CRESWELL, J. W. **Investigação Qualitativa e Projeto de pesquisa**. 3ª ed. Porto Alegre: Penso, 2014.

CRUZ, G. J. D. El desarrollo de habilidades cognitivas mediante la resolución de problemas matemáticos. **Journal of Science and Research**, v. 2, n. 5, p. 14-17, 2017.

CUNHA, J. A. **Entre pontes e abismos: a transição do ensino fundamental para o ensino médio integrado sob o olhar de alunos ingressantes**. 2022. (Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica) – Instituto Federal de Ensino, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Manaus, Amazonas, 2022.

D'AMBROSIO, U. **Educação matemática: da teoria à prática**. São Paulo: Papyrus, 2009.

D'AMBROSIO, B. S.; LOPES, C. E.. Insubordinação Criativa: um convite à reinvenção do educador matemático. **BOLEMA: Boletim de Educação Matemática**, v. 29, p. 1-17, 2015.

D'AMBROSIO, U. **Educação matemática: da teoria à prática**. 17. ed. Campinas, SP: Papyrus, 1996.

DIAS, S. G. S.; GARCIA, C. N.; SANTOS, I. L.; SOARES, L. A.; PINHO, L. L.; SHONS, C. *et al.* Diário de bordo: um instrumento de avaliação informal da aprendizagem. *In: I ENCONTRO DAS LICENCIATURAS DA REGIÃO SUL, 2017; II ENLICSUL, 2017; II PIBID/UNISINOS, 2017*, São Leopoldo. **Anais [...]** Santa Catarina: UNISINOS, 2017. p. 1-5.

DREYFUS, T. **Advanced mathematical thinking processes**. *In: TALL, D. (Org.)*. Advanced mathematical thinking. Dordrecht: Kluwer. 2002. p. 25-41.

DIAS, S. G. S.; GARCIA, C. N.; SANTOS, I. L.; SOARES, L. A.; PINHO, L. L. Diário de bordo: um instrumento de avaliação informal da aprendizagem. **I Encontro das Licenciaturas da Região Sul, 2017; II ENLICSUL, 2017; II PIBID/UNISINOS, 2017: Práticas de Iniciação à Docência na Região Sul: enfoques, avaliação e perspectivas**; São Leopoldo, RS, p. 1-5, 15 dez. 2017. Disponível em: <http://www.repositorio.jesuita.org.br/handle/UNISINOS/7952> . Acesso em: 8 ago. 2023.

FARIAS, É. O. C. **As Desigualdades Sociais na Educação e seus impactos sobre o processo de evasão e retenção dos alunos do Ensino Médio Integrado em um Instituto Federal no período de pandemia**. (Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica) – Instituto Federal de Ensino, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Manaus, Amazonas, 2022.

FARIAS, R. F. **Para gostar de ler a história da matemática**. Campinas: Átomo, 2010.

FARIAS, R. A. Dualidade e contradições no Projeto de Educação Profissional brasileiro. *In: e-Mosaicos, [S. l.]*, v. 8, n. 19, p. 64–78, 2019. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/e-mosaicos/article/view/46492>. Acesso em: 30 jun. 2023.

FREITAS, R. Produtos Educacionais na área de Ensino da Capes: O que há além da forma?. **Educação Profissional e Tecnológica em Revista, [S. l.]**, v. 5, n. 2, p. 5-20, 2021.

FRIGOTTO, G. Escola e trabalho numa perspectiva histórica: contradições e controvérsias. **Revista de Ciências da Educação, [S. l.]**, 2009, p. 129-136.

FRIGOTTO, G.; OLIVEIRA, T.; F.. As bases da EPT e sua relação com a sociedade brasileira concepções e práticas em disputa. *In*: SILVA, C. N. N.; ROSA, D. S. **As Bases conceituais na EPT**. Brasília: Nova Paideia, 2021. p. 13 - 27.

FRIGOTTO, G. Educação omnilateral. *In*: CALDART, R. S.; PEREIRA, I. B.; ALENTEJANO, P.; FRIGOTTO, G. **Dicionário da Educação do Campo**. Rio de Janeiro: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio Expressão Popular, 2012. p. 265 - 271.

FRIGOTTO, G. Trabalho. *In*: PEREIRA, Isabel Brasil; LIMA, Júlio César França. **Dicionário da Educação Profissional em Saúde**. 2. ed. rev. - Rio de Janeiro: EPSJV, 2008. p. 399-404.

GALIAZZI, M. C.; RAMOS, M. G.; MORAES, R. **Aprendentes do aprender: um exercício de análise textual discursiva**. Ijuí: Editora Unijuí, 2021.

GALIAZZI, M. C.; SOUSA, R. **Análise textual discursiva**. Ijuí: UNIJUÍ, 2022.

GALIAZZI, M. C.; SOUSA, R. S. O Discurso na Análise Textual Discursiva em (Con) Textos de (Auto) Transformação: Um Diálogo Hermenêutico. **Revista Língua&Literatura**, v. 23, n. 42, p. 123-142, 2021.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GOMES, M. G. Obstáculos Epistemológicos, Obstáculos Didáticos e o Conhecimento Matemático nos Cursos de Formação de Professores das Séries Iniciais do Ensino Fundamental. **Revista Contrapontos**, Itajaí, v. 2, n. 3, p. 363-376, 2008.

GONÇALVES, H. J. L. **A educação profissional e o ensino de matemática: conjunturas para uma abordagem interdisciplinar**. 2012. 174 f. Tese (Doutorado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2012.

GONÇALVES, H. J. L.; PIRES, C. M. C. Educação matemática na educação profissional de nível médio: análise sobre possibilidades de abordagens interdisciplinares. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 28, n. 48, p. 230-254, 2014.

IFAM. **Projeto Pedagógico de Curso: Técnico de Nível Médio em Eletrotécnica na Forma Integrada**. 2020. Disponível em: <http://www2.ifam.edu.br/pro-reitorias/ensino/proen/guia-de-cursos/ppc>. Acesso em: 23 jan. 2024.

IFAM. **Projeto Pedagógico de Curso: Técnico de Nível Médio em Eletrotécnica na Forma Integrada**. 2020. Disponível em: <http://www2.ifam.edu.br/pro-reitorias/ensino/proen/guia-de-cursos/ppc>. Acesso em: 23 jan. 2024.

JUNIOR, G.B. V.; PASSOS, R. P.. **Metodologia da pesquisa científica e bases epistemológicas: Revisada e Ampliada**. 2. ed. Campinas: CPAQV, 2014.

KAPLÚN, G. Material Educativo: a experiência do aprendizado. **Comunicação e Educação**, São Paulo, v. 27, p. 46-60, maio/ago, 2003.

KUENZER, A. Z. Trabalho e escola: a flexibilização do ensino médio no contexto do regime de acumulação flexível. **Educação & Sociedade**, v. 38, n. 139, p. 331-354, 2017.

- KUENZER, A. Z. Trabalho e escola: a flexibilização do ensino médio no contexto do regime de acumulação flexível. **Educação & Sociedade**, v. 38, n. 139, p. 331-354, 2017.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M.A. **Fundamentos de metodologia científica: Técnicas de pesquisa**. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica: Técnicas de pesquisa**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- LAUNAY, M. **A fascinante história da matemática**. Editora Bertrand Brasil, 2019.
- LEITE, P. S. C. Produtos Educacionais em Mestrados Profissionais na Área de Ensino: uma proposta de avaliação coletiva de materiais educativos. **CIAIQ2018**, v. 1, 2018.
- LIMA, F. B. G. de. A constituição da educação escolar moderna: do viés emancipador à estagnação conservadora. **Germinal: marxismo e educação em debate**, [S. l.], v. 11, n. 3, p. 260–283, 2020.
- LOMBARDI, J.C.; SAVIANI, D. **História, educação e transformação: tendências e perspectivas para a educação pública no Brasil**. Campinas, SP: Autores Associados, 2022. *E-book Kindle*
- LUZ, S. G. T.; BULATY, A. Fragilidades no processo de ensino e aprendizagem de Matemática: repensando a formação e a prática docente dos pedagogos. **Ensino de Matemática em foco: pesquisas, relatos e propostas**.
- LUZ, S. G. T.; BULATY, A. Fragilidades no processo de ensino e aprendizagem de Matemática: repensando a formação e a prática docente dos pedagogos. *In*: RITTER, D.; SOARES, G. O. **Ensino de Matemática em foco pesquisas, relatos e propostas**. 1. ed. Rio de Janeiro: Dictio Brasil, 2019. p. 87 - 118.. *E-book*.
- MACIEL-CABRAL, H. M.. **O papel dos espaços educativos na formação inicial de professores de ciências/biologia: um olhar sobre o estágio supervisionado**. 2021. Orientador: CASTRO, Patrícia Macedo. Tese (Doutorado) – Universidade do Federal de Mato Grosso, Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática. Cuiabá, 2021.
- MAIA, F. R.. **O programa socioassistencial estudantil no Instituto Federal do Amazonas/Campus Tefé: percepção dos discentes**. 2023. 187 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Campus Manaus Centro, Manaus, 2023.
- MARQUES, R. S. **Metodologias ativas e EPT: percepções sobre o uso de aprendizagem baseada em projetos como ferramenta para o engajamento**. TCC (Pós-graduação lato sensu em metodologias do ensino de línguas) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Salgueiro, Salgueiro, PE, 2023.
- MEDEIROS, I. A. A.; NERES, R. L.; SOUSA, R. N.; RODRIGUES, R. S.; SILVA, V. A.; VIEIRA, F. C. O uso da ferramenta digital escape room como recurso de ensino e aprendizagem de matemática nos anos finais do ensino fundamental. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 4, p. 37840-37851, 2021.

Mello, M. S. V. N. **De Escola de Aprendizes Artífices a Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas: cem anos de história**. Manaus: Editora, 2009.

MELLO, T. M. A. C. ;HENRIQUE, P; MARIA, J; RODRIGUES, T. Um Nivelamento Matemático no Ensino Técnico Integrado do IFTM Campus Uberlândia. **EnPE**, v. 10, n. 1, 2023.

MENEZES, E. T.. Verbete Reforma Capanema. **Dicionário Interativo da Educação Brasileira - EducaBrasil**. São Paulo: Midiamix, 2001.

MINAYO, M. C. S. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 33. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2016. Versão *Kindle*.

MINAYO, M. C. S.; COSTA, A. P. Fundamentos teóricos das técnicas de investigação qualitativa. **Revista Lusófona de Educação**, n. 40, p. 11-25, 2018.

MIRANDA, D. F.; LAUDARES, J. B.; NERY, L. P. R.; BOGUTCHI, T. F.; GUIMARÃES, Y. P. B. Q.. Objetos de Aprendizagem de Matemática para o ensino médio e educação profissional técnica. **Revista BOEM**, Florianópolis, v. 6, n. 10, p. 165–184, 2018.

MIRANDA, D. **A história do ensino da matemática na sala de aula**. [S. l.]: Canal do Educador, 2022.

MIRANDA, J. I. R.; CRUZ, F. B.. **Uma nova forma de falar sobre Metodologia da Pesquisa**. Ponta Grossa: Realod Produtora e Editora, 2021.

MOL, R. S. **Introdução à História da Matemática**. Belo Horizonte: CAED-UFGM, 2013.

MORAES, D. S. B.; PINTO, A. H. **A educação matemática na formação profissional: memórias de uma instituição de ensino**. - Vitória: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, 2017.

MORAES, R. Avalanches reconstrutivas: movimentos dialéticos e hermenêuticos de transformação no envolvimento com a análise textual discursiva. **Pesquisa Qualitativa**, v. 8, n. 19, p. 595–609, 2020.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, [S. l.], v. 9 n. 2, p.191-211, 2003.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2007.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. 3. ed. revista e ampliada. Ijuí, RS: Editora Unijuí, 2020.

MORAES, Roque. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, [S. l.], v. 9 n. 2, p.191-211, 2003.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 2. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2018.

MOURA, Dante Henrique et al. Politecnicidade e formação integrada: confrontos conceituais, projetos políticos e contradições históricas da educação brasileira. **Revista brasileira de educação**, v. 20, n. 63, p. 1057-1080, 2015.

NUNES, C. A Educação como direito e o direito à educação integral na superação do reducionismo profissionalizante conservador. *In*: CORRÊA, H. E. R.; FIORUCCI, R.; PAIXÃO, S. V. **Educação (integral) para o século XXI: cognição, aprendizagens e diversidades**. Bauru, São Paulo: GRADUS, 2021. cap. 1, p. 35-62.

OLIVEIRA, J. S. B.; ALVES, A. X.; NEVES, S. S. M. **História da Matemática: contribuições e descobertas para o ensino-aprendizagem de matemática**. Belém: SBEM, 2008.

OLIVEIRA, R. A. **Produções sobre derivadas de funções reais com GeoGebra: um curso online para professores de matemática**. 2020. 192 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus II, 2020.

PACHECO, M. B.; ANDREIS, G. S. L. Causas das dificuldades de aprendizagem em Matemática: percepção de professores e estudantes do 3º ano do Ensino Médio. **Revista Principia, João Pessoa**, v. 38, p. 105-119, 2018.

PASQUALLI, R.; VIEIRA, J. de A.; CASTAMAN, A. S. Produtos educacionais na formação do mestre em educação profissional e tecnológica. **Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, Manaus, Brasil, v. 4, n. 07, 2018.

PEDRUZZI, A. N.; SCHMIDT, E. B.; GALIAZZI, M. C.; PODEWILS, T. L. . Análise textual discursiva: os movimentos da metodologia de pesquisa. **Atos de pesquisa em Educação**, v. 10, n. 2, p. 584-604, 2015.

PEREIRA, A. S.; SHITIZUKA, D. M.; PEREIRA, F. J.; SHITIZUKA, R. **Metodologia da pesquisa científica**. 2018.

PERES, C. A.; DELLOSO, L. M.; SOUZA, D. B.; GOMES, G. M. S. Acompanhamento de Alunos egressos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (Ifam)-Campus Coari. **Nexus-Revista de Extensão do IFAM**, v. 2, n. 1, p. 53-58, 2016.

PIAGET, J. **A psicologia da inteligência**. Rio de Janeiro: Vozes, 2013.

PIAGET, J. **Relações entre a afetividade e a inteligência no desenvolvimento mental da criança**. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2014. *E-book*.

PONTES, E. A. S.; PONTES, T. A.; SILVA, L. M.; MIRANDA, J. R.; SANTOS, J. F.; AMORIN, I. A. Raciocínio lógico matemático no desenvolvimento do intelecto de crianças através das operações adição e subtração. **Diversitas Journal**, v. 2, n. 3, p. 469-476, 2017.

RAMOS, M. N. Ensino médio integrado: lutas históricas e resistências em tempos de regressão. **Educação Profissional e Tecnológica em Revista**, v. 1, n. 1, p. 27-49, 2017.

RAMOS, M. Ensino médio integrado: ciência, trabalho e cultura na relação entre educação profissional e educação básica. **Educação profissional e tecnológica no Brasil contemporâneo: desafios, tensões e possibilidades**. Porto Alegre: Artmed, p. 42-57, 2010.

RIBEIRO, D. **Significado de Pesquisa**. [S. l.]: In: Dicionário Online de Português, 11 out. 2021. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/pesquisa/>. Acesso em: 28 dez. 2022.

RIZZATTI, I. M.; MENDONÇA, A. P.; MATTOS, F.; RÔÇAS, G.; SILVA, M. A. B. V.; CAVALCANTI, R. J. S.; OLIVEIRA, R. R. **Os produtos e processos educacionais dos programas de pós graduação profissionais: proposições de um grupo de colaboradores**. Actio Docência em Ciências, v. 5, n.2, Curitiba, p. 1-17, 2020.

ROQUE, T. **História da matemática**. [S. l.]: Zahar, 2012.

ROSA, C. A. P. **História da ciência: da antiguidade ao renascimento científico**. In: História da ciência: da antiguidade ao renascimento científico. 2012.

SALAZAR, D. M.; SILVA, G. A. C. Formação Politécnica: uma análise dos projetos pedagógicos de curso do IFAM. **Educação Profissional e Tecnológica em Revista**, v. 4, n. Especial, p. 122-144, 2020.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, P. B.. **Metodologia de pesquisa**. 5. ed. Porto Alegre, 2013.

SAMPIERI, R. H.; TORRES, C. M.. **Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta**. 1. ed. Ciudad de Mexico: Mcgraw-hill, 2020.

SANTOS, V. G. S.; SANTOS, R. M. A.; SILVA, B. H. M.; SILVA JÚNIOR, V. S.; SANTOS, T.; PONTES, E. A. S. Investigação comparativa das competências e habilidades do raciocínio lógico matemático de estudantes do ensino médio integrado da Educação Profissional Tecnológica na cidade de Marechal de Deodoro. Alagoas: **Rebena-Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v. 6, p. 237-245, 2023.

SANTOS, B. S. **A cruel pedagogia do vírus**. São Paulo: Boitempo Editorial, 2018.

SANTOS, F. P.; NUNES, C. M. F.; VIANA, M. C. V. A busca de um currículo interdisciplinar e contextualizado para ensino técnico integrado ao médio. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 31, p. 517-536, 2017.

SANTOS, V. G. S.; SANTOS, R. M. A.; SILVA, B. H. M. S.; SILVA JÚNIOR, V. S.; SANTOS, T.; PONTES, E. A. S. Investigação comparativa das competências e habilidades do raciocínio lógico matemático de estudantes do ensino médio integrado da Educação Profissional Tecnológica na cidade de Marechal de Deodoro, Alagoas, Brasil. **Rebena-Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v. 6, p. 237-245, 2023.

SETTI, E. J. K.; VERTUAN, R. E. Modelagem Matemática no Curso Técnico de Informática Integrado ao Ensino Médio: uma abordagem interdisciplinar. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 12, n. 2, p. 1-25, 2021.

SILVA, A. R.; MARCELINO, V.S. A análise textual discursiva enquanto um cenário viável para as pesquisas qualitativas na área de educação. **Revista Intersaberes**, Curitiba, v. 17, n. 40, p. 114-130, 2022a.

SILVA, A. R.; MARCELINO, V.S. Procedimentos da Análise Textual Discursiva: considerações iniciais. In: SILVA, A. R.; MARCELINO, V.S. (Org.). **Análise Textual**

**Discursiva (ATD): teoria na prática. Campos dos Goytacazes, RJ:** Encontografia Editora, 2022b. p. 18-35.

SILVA, B. H. M. S. ; SILVA, A. L.; OLIVEIRA, E. G.; LIRA, L. L.; PONTES, E. A. S. Jogos Matemáticos como Ferramenta Educacional Lúdica no Processo de Ensino e Aprendizagem da Matemática na Educação Básica. **Rebena-Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v. 4, p. 246-254, 2022.

SILVA, E. V. **Abordagem interdisciplinar da matemática na educação profissional técnica de nível médio: revisão integrativa**. 2021. 18 f. TCC (Licenciatura em Matemática) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, [S. l.], 2021.

SILVA, J. E. L. da. O ensino da Matemática na Educação Profissional e Tecnológica: um estado do conhecimento no portal de periódicos CAPES. **REVISTA FACULDADE FAMEN | REFFEN | ISSN 2675-0589**, [S. l.], v. 4, n. 1, p. 47–62, 2023.

Software VERBI. **Manual On-line do MAXQDA 2024**. Novembro, 2023. Disponível em: [MAXQDA.com/help-max20/welcome](https://www.MAXQDA.com/help-max20/welcome). Acesso em: 12/01/2024.

SOUSA, C. S.; GUERREIRO, A. Resiliência educacional e construção do conhecimento. **Educação UFSM**, v. 39, n. 03, p. 567-576, 2014.

SOUSA, R. S.; GALIAZZI, M. C. Compreensões acerca da hermenêutica na análise textual discursiva: marcas teórico-metodológicas à investigação. **Revista Contexto & Educação**, v. 31, n. 100, p. 33-55, 2016.

SOUSA, R. S.; GALIAZZI, M. C. O jogo da compreensão na análise textual discursiva em pesquisas na educação em ciências: revisitando quebra-cabeças e mosaicos. **Ciência & Educação**, v. 24, n. 3, p. 799-814, 2018.

SOUZA, T. **Ontologia**. [S. l.]: Enciclopédia Significados, 2018. Disponível em: <https://www.significados.com.br/ontologia/>. Acesso em: 16 abr. 2023.

STEWART, I. **Desbravadores da matemática: da alavanca de Arquimedes aos fractais de Mandelbrot**. Editora Schwarcz-Companhia das Letras, 2019.

VAGHI, R. F. V. **Histórica Matemática: uma história da matemática e dos matemáticos**. 1. ed. [S.l.]: Ricardo Freitas Valle Vaghi. 2022.

VERBI Software. **Software de análise qualitativa. MAXQDA**. [s.d.]. Disponível em: <https://www.MAXQDA.com/pt/software-analise-qualitativa>>. Acesso em: 05 de mar. 2024.

XAVIER, R. T. M.; FERNANDES, N. L. R. Educação Profissional Técnica integrada ao ensino médio: considerações históricas e princípios orientadores. **Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, Manaus, Brasil, v. 5, n. 11, 10 jun. 2019.

YAMAGUCHI, H. K. L.; DOS SANTOS, A. A. M.; DE SOUZA BARBOSA, M. J. Permanência e Êxito: as percepções dos alunos da educação profissional de nível médio no interior do Amazonas: Permanence and Success: the perceptions of professional education students in the county of the Amazonas. **Revista Cocar**, v. 16, n. 34, 2022.

YIN, R. K. **Case Study Research and Applications: Design and Methods**. Sage Publications, 2020. Versão *Kindle*.

## APÊNDICE A – ROTEIRO DA ENTREVISTA COM PROFESSORES DE MATEMÁTICA

### Entrevista com Professores de Matemática

#### Eixo 1. Perfil biográfico

1. Qual seu grau de formação?
2. Há quanto tempo você trabalha no IFAM?
3. Há quanto tempo você leciona matemática para as turmas da 1º Série do EMI?

#### Eixo 2.

1. A formação politécnica refere-se a uma abordagem educacional que integra conhecimentos técnicos e científicos com uma formação humanística, visando a formação integral do aluno. Em sua opinião, quais são as principais características de uma abordagem pedagógica que prioriza o despertar do pensamento matemático na formação politécnica?
2. Quando falamos em integrar a matemática às disciplinas da área técnica, estamos nos referindo ao processo de fazer conexões entre os conceitos e habilidades matemáticas e as aplicações práticas encontradas em disciplinas técnicas, como engenharia, informática, entre outras. Na sua opinião como você procura integrar a matemática às disciplinas da área técnica durante suas aulas? Pode dar um exemplo específico?
3. A interdisciplinaridade refere-se ao processo de combinar duas ou mais disciplinas em um processo educacional para criar uma aprendizagem mais rica e conectada. No contexto do Ensino Médio Integrado, isso significa ligar a matemática e as disciplinas da área técnica de forma a proporcionar aos alunos uma compreensão mais aprofundada e aplicada dos conteúdos. Quais são os maiores desafios em promover a interdisciplinaridade entre a matemática e as disciplinas da área técnica no Ensino Médio Integrado?
4. A formação politécnica e humanizada é um processo educacional que busca não apenas proporcionar aos alunos habilidades técnicas específicas, mas também desenvolver neles uma compreensão mais ampla e crítica sobre a sociedade, cultura, ética e humanidade. Como você avalia o impacto de suas práticas pedagógicas na formação politécnica e humanizada dos alunos?
5. O pensamento matemático refere-se à capacidade de raciocinar logicamente, resolver problemas, pensar de maneira abstrata e fazer conexões entre conceitos matemáticos e aplicações do mundo real. No contexto da formação politécnica, esse pensamento se traduz em habilidades que permitem ao aluno relacionar os conceitos matemáticos com situações práticas e técnicas, ampliando sua compreensão e capacidade de aplicação. Quais estratégias você

considera mais eficazes no ensino da matemática para despertar o pensamento matemático na formação politécnica?

6. Como a implementação de práticas interdisciplinares no Ensino Médio, conforme orientado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) e os Projetos Pedagógicos de Cursos (PPCs), pode contribuir para uma abordagem integrada e mais efetiva no ensino da matemática?



## APÊNDICE B – ROTEIRO DA ENTREVISTA COM OS ALUNOS DA 1ª SÉRIE DO EMI

### ENTREVISTA COM ALUNOS

#### **Eixo 1. Perfil biográfico**

4. Qual sua idade?
5. Antes de entrar no IFAM, você estudava em escola pública ou particular?

#### **Eixo 2.**

1. Quando falamos em conexão entre os conteúdos matemáticos e as disciplinas da área técnica, estamos nos referindo a momentos em que os conhecimentos que você adquire em matemática são utilizados ou relacionados com o que aprende nas disciplinas técnicas. Isso pode ser, por exemplo, usar fórmulas ou conceitos matemáticos para entender melhor um processo técnico ou resolver um problema prático em sua área técnica. Em suas aulas de matemática, você percebe uma conexão clara entre os conteúdos matemáticos e as disciplinas da área técnica? Pode dar um exemplo?
2. O pensamento matemático é a habilidade de pensar de forma lógica, resolver problemas e compreender conceitos matemáticos de maneira aprofundada. Enquanto isso, a formação politécnica é o ensino que combina habilidades técnicas e conhecimentos mais abrangentes, visando prepará-lo tanto para a sua futura profissão quanto para uma compreensão mais ampla do mundo. No contexto de suas aulas de matemática, certos temas ou métodos podem ter ajudado você a desenvolver esse pensamento matemático de forma mais vinculada à sua formação técnica e ao seu entendimento do mundo. Como você avalia a eficácia das práticas pedagógicas adotadas em matemática na promoção do pensamento matemático e na sua formação politécnica?
3. A metodologia de ensino refere-se ao conjunto de práticas e técnicas adotadas por professores para facilitar o aprendizado dos alunos. Cada metodologia tem suas características específicas, e pode ser orientada para ajudar os alunos a desenvolver habilidades e competências em áreas específicas, como o pensamento matemático. Este, em específico, é a habilidade de pensar de forma lógica, resolver problemas e compreender conceitos matemáticos de maneira aprofundada. Em paralelo, a "formação politécnica" busca integrar habilidades técnicas com uma visão mais ampla do mundo e da profissão. No contexto das suas aulas, certos temas ou métodos podem ter se destacado nesse objetivo. Quais temas ou métodos adotados em matemática você sentiu que mais contribuíram para o desenvolvimento do seu pensamento matemático em relação à formação politécnica?
4. Você acredita que as abordagens pedagógicas de matemática adotadas no Ensino Médio Integrado contribuem para uma formação mais humanizada? Por quê?
5. Em sua opinião, o que poderia ser melhorado nas práticas pedagógicas de matemática para acentuar ainda mais a integração com a formação politécnica?



**APÊNDICE C – QUESTÕES DA VALIDAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL**

1. Você avalia positivamente o conteúdo do Desvendando o Pensamento Matemático?

- Concordo totalmente
- Concordo
- Não concordo e nem discordo
- Discordo
- Discordo totalmente

2. O Desvendando o Pensamento Matemático ajudou a estabelecer uma conexão clara entre a matemática e suas aplicações no mundo real?

- Concordo totalmente
- Concordo
- Não concordo e nem discordo
- Discordo
- Discordo totalmente

3. O programa de nivelamento inclusivo no PE foi eficaz em preparar os estudantes para os desafios matemáticos do EMI.

- Concordo totalmente
- Concordo
- Não concordo e nem discordo
- Discordo
- Discordo totalmente

4. A avaliação diagnóstica inicial apresentada no P.E foi eficaz em identificar áreas de foco para o aprendizado matemático?

- Concordo totalmente
- Concordo
- Não concordo e nem discordo
- Discordo
- Discordo totalmente

5. O Desvendando o Pensamento Matemático foi eficaz em fomentar a implementação da Aprendizagem Baseada

- Concordo totalmente
- Concordo
- Não concordo e nem discordo
- Discordo
- Discordo totalmente

6. O P.E facilitou a integração do conhecimento matemático com outras áreas de estudo ou práticas profissionais?

Concordo totalmente

Concordo

Não concordo e nem discordo

Discordo

Discordo totalmente

7. Como você avalia a eficácia dos vídeos sugeridos em termos de aumentar o engajamento com a matéria e aplicabilidade dos conceitos matemáticos na prática?

Concordo totalmente

Concordo

Não concordo e nem discordo

Discordo

Discordo totalmente

8. Os conteúdos matemáticos apresentados no PE foram alinhados com as necessidades e objetivos do EMI.

Concordo totalmente

Concordo

Não concordo e nem discordo

Discordo

Discordo totalmente

9. Você acredita que o uso da ABP no EMI incentiva o aprendizado contínuo e o aprofundamento em matemática?

Concordo totalmente

Concordo

Não concordo e nem discordo

Discordo

Discordo totalmente

9. Você deseja fazer alguma consideração para melhorar o Desvendando o pensamento matemático?

---

---

## APÊNDICE D - UNIFICAÇÃO DAS US ENCONTRADAS NAS ENTREVISTAS E DIÁRIOS DE BORDO DOS DISCENTES DA 1ª SÉRIE DO EMI

Unitarização das Entrevistas e Diário de bordo dos alunos da 1ª Série unificados	
Objetivo 1 - Constatar as estratégias pedagógicas adotadas no ensino da matemática no Ensino Médio Integrado do Campus Manaus Centro que contribuem para o despertar do pensamento matemático na formação politécnica.	
Nº	Título da Unidade de Significado (US)
1	A matemática é significativa no curso de informática
2	Embate entre desempenho passado e atual em Matemática
3	Percepção do suporte atual do professor
4	Uso de cálculos Matemáticos em experimentos
5	Eficiência das práticas pedagógicas no IFAM
6	Lógica Matemática ativada no IFAM como benefícios para alunos de Escolas Públicas
7	Uso de mapas mentais para compreender a matemática
8	Falta de suporte dos professores
9	Dificuldades no acompanhamento da matemática
10	Desafio na compreensão do conteúdo matemático
11	Lacunhas na sequência Curricular
12	Perspectiva negativa das abordagens pedagógicas de Matemática
13	Desafios para compreender os conteúdos matemáticos na profundidade
14	Importância da iniciativa do aluno no aprendizado
15	Distribuição eficiente do tempo de aula
16	Falta de atividades práticas nas aulas de matemática
17	Valorização da natureza interdisciplinar da educação técnica
18	Abordagem docente prática eficaz
19	Valorização da abordagem docente
20	A microbiologia se conecta com a Matemática
21	Percepção da fragilidade no conhecimento matemático ao ingressar no IFAM
22	Crescimento educacional através das demandas do IFAM
23	Pensamento lógico ativado através da Matemática
24	Desafios na compreensão das expectativas do professor
25	Pausa no aprendizado matemático
Objetivo 2 - Averiguar a percepção dos alunos sobre a interdisciplinaridade entre a matemática e as disciplinas da área técnica que proporcionam a concepção do pensamento matemático na formação politécnica	
1	A matemática ativa o raciocínio lógico
2	Fragilidade no desenvolvimento do pensamento matemático
3	Variação na relevância da Matemática nas áreas Técnicas
4	Falta de conexão entre as disciplinas
5	Dificuldades de alunos com a base fragilizada em Matemática
6	A importância da lógica Matemática
7	Aplicabilidade da Matemática no Dia a Dia
8	A matemática no cotidiano
9	Falta de conexão direta com conteúdos Matemáticos atuais
10	Transformação pessoal através da Matemática
11	Importância da Matemática em disciplinas técnicas específicas
12	Dificuldades na promoção do pensamento matemático
13	Abordagem práticas pedagógica desalinhada com a área técnica
14	Professor competente
15	Matemática atual não se conecta com conteúdo técnico
16	Integração da matemática no ensino de Informática
17	Prática constante estimula o pensamento matemático
18	Importância da Matemática em disciplinas Técnicas
Objetivo 3 - Identificar estratégias eficazes de ensino da matemática capazes de despertar o pensamento matemático na formação politécnica.	

1	Importância da prática no aprendizado de matemática
2	Autonomia e escolha pessoal no aprendizado
3	Atenção aos conteúdos técnicos relacionados
4	Otimização da distribuição do tempo de Aula
5	Promoção de um ambiente aberto a perguntas
6	Satisfação pessoal em resolver problemas matemáticos
7	Uso de abordagens lúdicas na Matemática
8	Colaboração entre docentes para enriquecer a aprendizagem no EMI
9	Importância da interatividade nas aulas de Matemática do IFAM
10	Superar obstáculos ajuda no desenvolvimento do pensamento matemático
11	Busca por outros meios de ensino
12	Aulas extras para consolidar o ensino de matemática
13	Aprendizagem através de erros e tentativas
14	Processo de educação colaborativo entre docentes e discentes
Objetivo 4 - Desenvolver um Produto Educacional voltado para o desenvolvimento do pensamento matemático dos alunos Ensino Médio Integrado do Campus Manaus Centro, alinhado à Politécnica.	
1	Desafios no processo de Nivelamento
2	Organização personalizada do Nivelamento.
3	Melhoria na metodologia de Ensino
4	Revisão da percepção sobre a Matemática
5	Colaboração entre professores de Matemática e disciplinas Técnicas
6	Impacto do nivelamento varia entre os cursos
7	Reprovação ao Nivelamento com conteúdo geral
8	Aulas do nivelamento com barulhos paralelos

## APÊNDICE E - UNIFICAÇÃO DAS UNITARIZAÇÕES ENCONTRADAS NAS ENTREVISTAS E DIÁRIOS DE BORDO DOCENTES

Unitarização das Entrevistas e Diário de bordo dos Professores da 1ª Série unificados	
Objetivo 1 - Constatar as estratégias pedagógicas adotadas no ensino da matemática no Ensino Médio Integrado do Campus Manaus Centro que contribuem para o despertar do pensamento matemático na formação politécnica.	
Nº	Título da Unidade de Significado (US)
1	Ajuste do plano de aula para adaptar os conteúdos às necessidades da área Técnica
2	Demanda de tempo para projetos interdisciplinares
3	Lacunas entre Teoria e prática orientada por documentos educacionais
4	Preparar o discente para o Mercado de Trabalho e Ensino Superior
5	Ensino Contextualizado e Relevante
6	Exemplos práticos para melhor compreensão
7	Integração da interdisciplinaridade no planejamento
8	Extraír o pensamento matemático mesmo com dificuldades
9	Comunicação e ajuste do conteúdo curricular para fomentar o ensino da área técnica.
10	Exercendo a docência de forma compromissada
11	Burocracia na implementação dos programas educacionais
12	Quadro e pincel como instrumentos principais do ensino da matemática
13	Ensino da Matemática no EMI em um contexto geral
14	Desconexão entre docentes dificulta a interdisciplinaridade do EMI
15	Práticas pedagógicas interdisciplinares iniciadas por docentes do ensino regular
16	Abordagens pedagógicas para a formação humanizada
17	Uso das metodologias ativas para o despertar do pensamento matemático
18	Dificuldades na implementação das orientações educacionais
19	Falta de tempo para planejar e executar a interdisciplinaridade
20	Possíveis atrasos no conteúdo com as aulas práticas
Objetivo 2 - Averiguar a percepção dos alunos sobre a interdisciplinaridade entre a matemática e as disciplinas da área técnica que proporcionam a concepção do pensamento matemático na formação politécnica	
1	Integração da matemática com áreas técnicas (robótica, eletrotécnica, mecânica)
2	Reconhecer a necessidade da interdisciplinaridade no EMI
3	Dependência de convites para projetos interdisciplinares
4	Promoção de um ambiente de sala de aula colaborativo e inclusivo
5	Resistencia e preconceito entre docentes dificulta a interdisciplinaridade
6	Necessidades de abordagens colaborativas na 1ª Série do EMI
7	Contexto geral da matemática e integração com disciplinas técnicas
8	Ausência de interdisciplinaridade prática na 1ª série do EMI - CMC
9	Dinâmica e enfoque individualizado dos professores com as disciplinas específicas
10	Desafios de tempo para promoção da interdisciplinaridade
11	Resistência docente em meio a oportunidade
12	Percepção discente fragilizada em relação ao ensino da matemática
13	A importância da interdisciplinaridade no EMI
14	A matemática do cotidiano promove o pensamento matemático
15	Questões matemáticas em conexão com áreas técnicas
Objetivo 3 - Identificar estratégias eficazes de ensino da matemática capazes de despertar o pensamento matemático na formação politécnica.	
1	Matemática integrada com tecnologia
2	Abordagem eficaz para o EMI
3	Ensino de forma contextualizada
4	Metodologias ativas e conexão com a realidade
5	Matemática conectada à realidade discente
6	Desenvolvimento do pensamento matemático através da interpretação
7	Contribuições significativas dos PCNs, BNCC e LDB no ensino da matemática

8	A importância do comprometimento docente com a aprendizagem
9	Impacto significativo da pandemia no atraso educacional
10	Abordagem tradicional no ensino da matemática
11	Cálculos como fonte principal para o despertar do pensamento matemática
12	Burocracia na execução das orientações dos documentos educacionais
13	Oportunidades para alinhamento de conteúdos Matemáticos
14	Exercícios contextualizados para a promoção do pensamento matemático
15	Amizade entre discentes como ponto positivo para aprendizagem
Objetivo 4 - Desenvolver um Produto Educacional voltado para o desenvolvimento do pensamento matemático dos alunos Ensino Médio Integrado do Campus Manaus Centro, alinhado à Politecnia.	
1	Benefícios da Rede Federal- IFAM
2	Reunião Docente estratégica
3	Participação da Comunidade Educacional para identificar desafio e melhorias no ensino interdisciplinar
4	Uso das metodologias ativas para o despertar do pensamento matemático

## APÊNDICE F – CAPTURA DA CATEGORIA INICIAL

Nº	Título da Unidade de Significado (US)	Categorias iniciais
1	Promoção de um ambiente de sala de aula colaborativo e inclusivo	Refinamento do Ensino Matemático com a Formação Integral no IFAM
2	Ensino Contextualizado e Relevante	
3	Contexto geral da matemática e integração com disciplinas técnicas	
4	Aplicabilidade da Matemática no Dia a Dia	
5	Promoção de um ambiente aberto a perguntas	
6	Satisfação pessoal em resolver problemas matemáticos	
7	Uso de abordagens lúdicas na Matemática	
8	Dificuldades na promoção do pensamento matemático	
9	Pausa no aprendizado matemático	
10	Metodologias ativas e conexão com a realidade	Eficácia Pedagógica no ensino de Matemática contribui para promoção do pensamento matemático no EMI
11	Matemática conectada à realidade discente	
12	A importância do comprometimento docente com a aprendizagem	
13	Abordagem tradicional no ensino da matemática	
14	Exercendo a docência de forma compromissada	
15	Percepção do suporte atual do professor do IFAM	
16	Eficiência das práticas pedagógicas no IFAM	
17	Desafios no processo de Nivelamento	
18	Abordagem docente prática eficaz	
19	Professor competente	
20	Colaboração entre docentes para enriquecer a aprendizagem no EMI	
21	Valorização da abordagem docente	Estratégias e desafios no Ensino e Aprendizagem da matemática no EMI
22	Impacto do nivelamento varia entre os cursos	
23	Ensino de forma contextualizada	
24	Desenvolvimento do pensamento matemático através da interpretação	
25	Reunião Docente estratégica	
26	Impacto significativo da pandemia no atraso educacional	
27	Quadro e pincel como instrumentos principais do ensino da matemática	
28	Oportunidades para alinhamento de conteúdos Matemáticos	
29	Exercícios contextualizados para a promoção do pensamento matemático	
30	Abordagens pedagógicas para a formação humanizada	
31	Organização personalizada do Nivelamento.	
32	Dificuldades de alunos com a base fragilizada em Matemática	
33	Melhoria na metodologia de Ensino	
34	Distribuição eficiente do tempo de aula	
35	Importância da interatividade nas aulas de Matemática do IFAM	
36	Percepção da fragilidade no conhecimento matemático ao ingressar no IFAM	
37	Reprovação ao Nivelamento com conteúdo geral	Integração Matemática na Prática Técnica e Científica no IFAM
38	Aulas do nivelamento com barulhos paralelos	
39	Processo de educação colaborativo entre docentes e discentes	
40	Matemática integrada com tecnologia	
41	Abordagem eficaz para o EMI	
42	Ajuste do plano de aula para adaptar os conteúdos às necessidades da área Técnica	
43	Exemplos práticos para melhor compreensão	
44	Participação da Comunidade Educacional para identificar desafio e melhorias no ensino interdisciplinar	

45	Extrair o pensamento matemático mesmo com dificuldades		
46	Comunicação e ajuste do conteúdo curricular para fomentar o ensino da área técnica.		
47	Ensino da Matemática no EMI em um contexto geral		
48	Cálculos como fonte principal para o despertar do pensamento matemática		
49	Questões matemáticas em conexão com áreas técnicas		
50	A matemática é significativa no curso de informática		
51	Importância da prática no aprendizado de matemática		
52	Variação na relevância da Matemática nas áreas Técnicas		
53	Importância da Matemática em disciplinas técnicas específicas		
54	Falta de atividades práticas nas aulas de matemática		
55	Valorização da natureza interdisciplinar da educação técnica		
56	Importância da Matemática em disciplinas Técnicas		
57	Amizade entre discentes como ponto positivo para aprendizagem		Motivação em Matemática através da resiliência
58	Fragilidade no desenvolvimento do pensamento matemático		
59	Embate entre desempenho passado e atual em Matemática		
60	Uso de mapas mentais para compreender a matemática		
61	Dificuldades no acompanhamento da matemática		
62	Método de ensino complexo incentiva o estudo fora do ambiente escolar		
63	Perspectiva negativa das abordagens pedagógicas de Matemática		
64	Desafios para compreender os conteúdos matemáticos na profundidade		
65	Importância da iniciativa do aluno no aprendizado		
66	A matemática no cotidiano		
67	Transformação pessoal através da Matemática		
68	Revisão da percepção sobre a Matemática		
69	Superar obstáculos ajuda no desenvolvimento do pensamento matemático		
70	Desafios na compreensão das expectativas do professor		
71	Aprendizagem através de erros e tentativas	Lógica Matemática ativada no IFAM como benefícios para alunos de Escolas Públicas	
72	Benefícios da Rede Federal- IFAM		
73	Preparar o discente para o Mercado de Trabalho e Ensino Superior		
74	Percepção discente fragilizada em relação ao ensino da matemática		
75	A matemática do cotidiano promove o pensamento matemático		
76	A matemática ativa o raciocínio lógico		
77	Oportunidades de aprender matemática no IFAM		
78	Autonomia e escolha pessoal no aprendizado		
79	A importância da lógica Matemática		
80	Busca por outros meios de ensino		
81	Crescimento educacional através das demandas do IFAM	Desafios na integração Curricular de Matemática e Técnicas no EMI	
82	Pensamento lógico ativado através da Matemática		
83	Prática constante estimula o pensamento matemático		
84	Contribuições significativas dos PCNs, BNCC e LDB no ensino da matemática		
85	Integração da interdisciplinaridade no planejamento		
86	Desconexão entre docentes dificulta a interdisciplinaridade do EMI		
87	Ausência da interdisciplinaridade entre matemática e disciplinas técnicas		
88	Burocracia na execução das orientações dos documentos educacionais		
89	Dificuldades na implementação das orientações educacionais		
90	Falta de conexão entre as disciplinas		
91	Falta de suporte dos professores		
92	Otimização da distribuição do tempo de Aula		
93	Falta de conexão direta com conteúdos Matemáticos atuais		

94	Colaboração entre professores de Matemática e disciplinas Técnicas	Fortalecimento Curricular para avanço contínuo em Matemática no IFAM
95	Matemática atual não se conecta com conteúdo técnico	
96	Demanda de tempo para projetos interdisciplinares	
97	Lacunas entre Teoria e prática orientada por documentos educacionais	
98	Burocracia na implementação dos programas educacionais	
99	Tempo como desafios do Ensino de Matemática e Interdisciplinaridade	
100	Falta de tempo para planejar e executar a interdisciplinaridade	
101	Possíveis atrasos no conteúdo com as aulas práticas	
102	Lacunas na sequência Curricular	
103	Atenção aos conteúdos técnicos relacionados	
104	Aulas extras para consolidar o ensino de matemática	Estratégias e desafios na integração da interdisciplinaridade entre matemática e disciplina técnicas.
105	Integração da matemática com áreas técnicas (robótica, eletrotécnica, mecânica)	
106	Reconhecer a necessidade da interdisciplinaridade no EMI	
107	Dependência de convites para projetos interdisciplinares	
108	Resistência e preconceito entre docentes dificulta a interdisciplinaridade	
109	Necessidades de abordagens colaborativas na 1ª Série do EMI	
110	Ausência de interdisciplinaridade prática na 1ª série do EMI - CMC	
111	Dinâmica e enfoque individualizado dos professores com as disciplinas específicas	
112	Desafios de tempo para promoção da interdisciplinaridade	
113	Resistência docente em meio a oportunidade	
114	A importância da interdisciplinaridade no EMI	
115	Uso das metodologias ativas para o despertar do pensamento matemático	
116	Uso de cálculos Matemáticos em experimentos	
117	Abordagem prática pedagógica desalinhada com a área técnica	
118	A microbiologia se conecta com a Matemática	
119	Integração da matemática no ensino de Informática	