



INSTITUTO FEDERAL DA BAHIA
CAMPUS SALVADOR
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL
E TECNOLÓGICA

MARCELE SALES SOUZA BACELAR

A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA NO ENSINO MÉDIO
INTEGRADO: UMA PROPOSTA DE ENSINO DE MATRIZES EM
DIÁLOGO COM A SEGURANÇA NA ERA DIGITAL

Salvador

2024

MARCELE SALES SOUZA BACELAR

**A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA NO ENSINO MÉDIO
INTEGRADO: UMA PROPOSTA DE ENSINO DE MATRIZES EM
DIÁLOGO COM A SEGURANÇA NA ERA DIGITAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, do Instituto Federal da Bahia, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestra em Educação Profissional e Tecnológica.

Linha de Pesquisa 1: Práticas Educativas em Educação Profissional e Tecnológica

Orientador: Prof. Dr. Jancarlos Menezes Lapa

Salvador

2024

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELO SISTEMA DE BIBLIOTECAS DO IFBA, COM OS
DADOS FORNECIDOS PELO(A) AUTOR(A)

B116e Bacelar, Marcele Sales Souza

A educação matemática crítica no ensino médio integrado: uma proposta de ensino de matrizes em diálogo com a segurança na era digital / Marcele Sales Souza Bacelar; orientador Jancarlos Menezes Lapa -- Salvador, 2024.

163 p.

Dissertação (Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica) -- Instituto Federal da Bahia, 2024.

1. Educação profissional. 2. Ensino médio. 3. Matemática crítica. 4. Práticas de ensino. I. Lapa, Jancarlos Menezes, orient. II. TÍTULO.

CDU 377



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA
Rua Emídio dos Santos - Bairro Barbalho - CEP 40301-015 - Salvador - BA - www.portal.ifba.edu.br

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO**

**PROFEPT- PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E
TECNOLOGICA**

A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA NO ENSINO MÉDIO INTEGRADO: UMA PROPOSTA DE
ENSINO DE MATRIZES EM DIÁLOGO COM A SEGURANÇA NA ERA DIGITAL

MARCELE SALES SOUZA BACELAR

Orientador: Prof. Dr. Jancarlos Menezes Lapa

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Jancarlos Menezes Lapa

Orientador – Instituto Federal da Bahia (IFBA)

Prof. Dr. Danilo Almeida Souza

Membro Interno – Instituto Federal da Bahia (IFBA)

Prof^ª. Dra Jamille Vilas Boas de Souza

Membro Externo – Instituto Federal da Bahia (IFBA)

Prof^ª. Dra. Rosemary Lopes Soares da Silva

Membro Externo – Secretaria de Educação do Estado da Bahia (SEC)

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado pela banca examinadora em 05/07/2024.

Em 27 de junho de 2024.



Documento assinado eletronicamente por **JANCARLOS MENEZES LAPA, Professor Efetivo**, em 08/07/2024, às 09:42, conforme decreto nº 8.539/2015.



Documento assinado eletronicamente por **DANILO ALMEIDA SOUZA, Professor Efetivo**, em 09/07/2024, às 09:34, conforme decreto nº 8.539/2015.



Documento assinado eletronicamente por **ROSEMARY LOPES SOARES DA SILVA, Usuário Externo**, em 16/07/2024, às 22:15, conforme decreto nº 8.539/2015.



Documento assinado eletronicamente por **JAMILLE VILAS BOAS DE SOUZA, Professor(a) do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico - EBTT**, em 17/07/2024, às 15:38, conforme decreto nº 8.539/2015.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site http://sei.ifba.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&acao_origem=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0 informando o código verificador **3578207** e o código CRC **A11B9E4C**.

Dedico este trabalho à minha mãe, cujo apoio e cuja compreensão são
incomensuráveis; à minha filha Louise, a razão de toda a minha
existência; e à minha tia Telma, companheira e amiga inestimável em
todos os momentos.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, expresso minha profunda gratidão a Deus, por conceder-me a vida, por guiar-me, ensinar-me e auxiliar-me em todos os momentos da minha trajetória.

Aos meus estimados pais, Sr. Amorim e Sra. Gracinha, sou grata pela constante presença ao meu lado, pelo incentivo e apoio incondicionais em todas as minhas escolhas.

Ao meu esposo, Wagner, e à nossa preciosa filha, Louise, agradeço a compreensão diante das minhas ausências, resultantes da dedicação para elaborar e concluir este trabalho.

Quero estender minha gratidão aos meus tios, às minhas tias, aos meus primos e a meu irmão, que, de variadas maneiras, contribuíram significativamente para o meu crescimento pessoal.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Jancarlos, uma figura excepcional pela qual nutro profundo carinho e estima. Agradeço-lhe por sua habilidade única em conduzir, com leveza, as adversidades que encontrei ao longo desta jornada e por oportunizar-me valiosas situações de aprendizado e reconhecimento pelo meu trabalho.

Aos ilustres professores que compuseram a banca de defesa, agradeço-lhes a avaliação cuidadosa, as críticas construtivas e o apoio durante esta importante etapa da minha trajetória acadêmica.

Ao IFBA, expresso minha gratidão pela oportunidade concedida e pelo ambiente propício ao desenvolvimento acadêmico.

A todo o corpo docente, meu reconhecimento pelo empenho em proporcionar um ensino de excelência, contribuindo significativamente para minha formação.

Aos colegas da turma 4, cujo humor rendeu momentos memoráveis e divertidos, e de onde surgiram inúmeros memes que marcaram nossa trajetória.

Aos colegas de trabalho da escola, meu reconhecimento pelo suporte e pela colaboração contínua.

Às queridas amigas Rosemary, Kátia, Helena e Claudete, verdadeiras âncoras de apoio e conforto nas situações mais desafiadoras, meus sinceros agradecimentos.

Ao colega e amigo Cleber, por estar ao meu lado, segurando minha mão e amparando-me diante dos obstáculos que enfrentei.

E à minha parceira de orientação, Maíra, com quem compartilhei preocupações e aflições ao longo deste percurso.

Se porventura omiti algum nome, peço-lhe desculpas antecipadamente e reitero meu profundo apreço a todos que contribuíram para o meu sucesso e crescimento.

“Quando o homem compreende sua realidade, pode levantar hipóteses sobre o desafio dessa realidade e procurar soluções. Assim, pode transformá-la e com seu trabalho pode criar um mundo próprio: seu eu e suas circunstâncias.”

(Paulo Freire, 1983)

RESUMO

A presente pesquisa exploratória, de abordagem qualiquantitativa, versa sobre a Educação Matemática Crítica (EMC) e sua interlocução com as Bases Conceituais da Educação Profissional e Tecnológica (EPT). O objetivo deste estudo é desenvolver uma proposta de ensino embasada no entrecruzamento das bases conceituais da EPT e a EMC, como estratégia de mediação conceitual nas práticas de ensino da Matemática. O procedimento metodológico adotado é a pesquisa de desenvolvimento, alinhada às diretrizes do Mestrado Profissional ProfEPT. Esse modelo de pesquisa consiste em delinear, desenvolver e avaliar artefatos que serão utilizados para abordar problemas específicos. Busca-se, no referencial teórico, entrecruzar o pensamento de Ole Skovsmose com outros autores como Marise Ramos, Dante Moura e Della Fonte. O produto educacional resultante deste estudo é uma proposta de ensino elaborada a partir da leitura de Projeto Pedagógico de Curso (PPC) de cursos técnicos em Informática, com foco em Matrizes e suas operações. A proposta seguiu três eixos temáticos: o conceitual (seleção e organização de conteúdos), o pedagógico (análise dos destinatários e criação de itinerário pedagógico) e o comunicacional (eficácia na comunicação educativa). Essa escolha foi feita com base na integração das disciplinas do núcleo comum e do tecnológico. Os dados coletados, por meio de um questionário de validação com itens da escala tipo *Likert*, foram analisados qualitativamente, usando a análise interpretativa e, quantitativamente, utilizando o *ranking* médio e a frequência de respostas. Os dados obtidos indicam que é possível desenvolver uma proposta de ensino integrando as bases conceituais da EPT e as preocupações da EMC. A abordagem inovadora e crítica da proposta tem o potencial de transformar o ensino da Matemática, contribuindo significativamente para uma formação humana integral e emancipatória, alinhada com os princípios da Educação Matemática Crítica e o desenvolvimento de indivíduos autônomos, críticos e conscientes de seu papel no mundo do trabalho e na vida social.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Profissional. Ensino Médio. Matemática Crítica. Práticas de Ensino.

ABSTRACT

This exploratory research with a qualitative-quantitative approach focuses on Critical Mathematics Education (CME) and its dialogue with the Conceptual Foundations of Professional and Technological Education (PTE). The objective of this study is to develop a teaching proposal based on the intersection of the conceptual foundations of PTE and CME, as a strategy for conceptual mediation in Mathematics teaching practices. The methodological procedure adopted is Design-Based Research, aligned with the guidelines of the Professional Master's Program ProfEPT. This research model involves outlining, developing, and evaluating artifacts that will be used to address specific problems. The theoretical framework seeks to intertwine the thoughts of Ole Skovsmose with other authors such as Marise Ramos, Dante Moura, and Della Fonte. The educational product resulting from this study is a teaching proposal developed from the analysis of the Pedagogical Course Project (PPC) of technical courses in Informatics, focusing on Matrices and their operations. The proposal followed three thematic axes: conceptual (selection and organization of content), pedagogical (analysis of recipients and creation of a pedagogical itinerary), and communicational (effectiveness in educational communication). This choice was made based on the integration of common and technological core subjects. The data collected through a validation questionnaire with *Likert* scale items were analyzed qualitatively using interpretative analysis, and quantitatively using mean ranking and response frequency. The data obtained indicate that it is possible to develop a teaching proposal integrating the conceptual foundations of PTE and the concerns of CME. The innovative and critical approach proposed has the potential to transform Mathematics teaching, significantly contributing to integral and emancipatory human formation, aligned with the principles of Critical Mathematics Education and the development of autonomous, critical individuals aware of their role in the world of work and social life.

Keywords: Critical Mathematics. Secondary Education. Teaching Practices. Vocational Education.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Formação Acadêmica	83
Gráfico 2 – Titulação dos Especialistas	83
Gráfico 3 – Tempo de atuação Docente	84
Gráfico 4 – Esfera de atuação docente	85
Gráfico 5 – Distribuição Item x Ranking Médio	94
Gráfico 6 – Apresentação da Proposta de Ensino.....	95
Gráfico 7 – Orientações Gerais –Tópicos Abordados	96
Gráfico 8 – Orientações ao Professor	98
Gráfico 9 – Apresentação Visual e Organização	99
Gráfico 10 – Aspectos Metodológicos: Planejamento da Aula 01	101
Gráfico 11 – Aspectos Metodológicos: Planejamento da Aula 02	103
Gráfico 12 – Aspectos Metodológicos: Planejamento da Aula 03	104
Gráfico 13 – Sugestão de Material Didático	105
Gráfico 14 – Estrutura e Aspectos Gerais – Material Didático.	107
Gráfico 15 – Apresentação Visual e Organização do Material Didático.....	108
Gráfico 16 – Qualidade da Informação – Material Didático	109
Gráfico 17 – Aspecto Didático	111
Gráfico 18 – Atividades Propostas no Material Didático.....	112

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Etapas do Design.....	76
Figura 2 – Etapas do Design Adaptado	77
Figura 3 – Modelo Cíclico do Design	78
Figura 4 – Escala Tipo <i>Likert</i> Utilizada	88
Figura 5 – Planificação de Elementos da Produção de Materiais Educativos.....	117

LISTA DE TABELA

Tabela 1 – Confiabilidade Alfa de Cronbach	86
Tabela 2 – Ranking Médio dos Itens Avaliados.....	90

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Síntese das Etapas da Pesquisa de Desenvolvimento	79
Quadro 2 – Sugestões dos Especialistas Referentes à Proposta.....	113

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÔNIMOS

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

DCN – Diretrizes Curriculares Nacionais

ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio

EMC – Educação Matemática Crítica

EMI – Ensino Médio Integrado

EPT – Educação Profissional e Tecnológica

EPTM – Educação Profissional e Tecnológica de Nível Médio

IFBA – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

MEC – Ministério da Educação

MP – Medida Provisória

PPC – Projeto Pedagógico de Curso

PROEN – Pró-Reitoria de Ensino

PROFEPT – Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica

RPEM – Revista Paraense de Educação Matemática

SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial

SETEC – Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica do Ministério da Educação

USP – Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 OBJETIVOS	23
2.1 GERAL.....	23
2.2 ESPECÍFICOS	23
3 INTERLOCUÇÃO TEÓRICA	24
3.1 A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA E SUAS NUANCES	24
3.2 BASES CONCEITUAIS DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA....	28
3.2.1 Dualidade histórica na educação profissional.....	29
3.2.2 Trabalho como princípio educativo	34
3.2.3 Formação humana omnilateral	37
3.2.4 Politecnia na educação	40
3.2.5 Escola unitária	44
3.2.6 Ensino Médio Integrado.....	49
3.3 EM BUSCA DE SIMILARIDADES ENTRE A EMC E AS BASES DA EPT	53
3.3.1 Iniciando o diálogo	54
3.3.2 Efetivação da práxis pedagógica: cenários para investigação.....	71
4 ASPECTOS METODOLÓGICOS	74
4.1 CAMPOS DA PESQUISA E COLETA DE DADOS.....	79
4.2 VALIDAÇÃO POR PARES	80
4.3 MÉTODO DE VALIDAÇÃO	85
5 ANÁLISE DE DADOS.....	88
5.1 ANÁLISE DE VALIDAÇÃO DA PROPOSTA DE ENSINO.....	89
6 PRODUTO EDUCACIONAL	115
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	121
REFERÊNCIAS	127
APÊNDICE A – Questionário de Validação <i>Google Forms</i>	134
APÊNDICE B – Produto Educacional	136

1 INTRODUÇÃO

O Ensino Médio volta ao calor das discussões, semelhantes às realizadas na década de 80, após a implementação da Lei nº 13.415/2017, que é vista como uma medida restritiva de uma educação pública de qualidade para os filhos da classe trabalhadora, ao propor o esvaziamento dos currículos escolares, a fragmentação e dualidade entre educação básica e formação profissional.

A referida lei alterou a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) – Lei nº 9.394/1996 – e promoveu a reforma do Ensino Médio no Brasil, com o objetivo de flexibilizar o currículo, o qual foi dividido em duas partes: uma base nacional comum e uma parte flexível, na qual os estudantes podem escolher itinerários formativos específicos de acordo com suas áreas de interesse. No entanto, a implementação desses itinerários aumenta a desigualdade entre as escolas pública e privadas além de promover uma fragmentação do conhecimento, o que gera lacunas na formação geral dos estudantes.

Acontece que o período de transição para a vida adulta é crucial, uma vez que os conhecimentos científicos e produtivos se pautam em processos de divisão do trabalho, distribuição de renda, geração de riqueza e influenciam as escolhas profissionais e o projeto de vida dos estudantes. Nesse sentido, a educação desempenha um papel vital na qualificação para o trabalho e na realização de objetivos pessoais ao fomentar o desenvolvimento de habilidades e conhecimentos.

A conversão do processo de trabalho em força produtiva, por meio do diálogo com o conhecimento, deve ser claramente explicada na Educação Básica. Assim, é no Ensino Médio, quando se manifesta a relação entre atividade produtiva e conhecimento, por meio de uma vivência educacional que permite a assimilação de elementos culturais e de desenvolvimento intelectual. A integração entre educação e trabalho é uma luta contra-hegemônica que se concretiza nos processos dinâmicos e formativos das relações sociais.

Os estudantes precisam compreender a importância do conhecimento para o desenvolvimento humano e a produção na sociedade. Ao conceder escolaridade aos jovens, de maneira fragmentada, a sociedade promove o trabalho precário, o subemprego e a exploração, ao mesmo tempo que atribui o problema à responsabilidade individual, eximindo as relações de poder da conjuntura social.

Políticas públicas e práticas empresariais refletem uma lógica escravocrata, negligenciando a qualificação dos trabalhadores em favor da produtividade e do lucro. A marca do modo de produção escravista persiste no imaginário das elites dominantes e dos empresários,

os quais detêm o papel de organizadores da formação profissional no Brasil: reduzem a formação profissional à preparação funcional e expropriam conhecimentos necessários ao desenvolvimento financeiro e às forças produtivas, prevalecendo o fornecimento, em larga escala, de mão de obra não qualificada para o mercado de trabalho.

Para Gramsci (2016), o Ensino Médio representa a última fase da Escola Unitária, que é humanista e de cultura geral. Fundamentada no princípio educativo do trabalho, tal abordagem vai além do aprender fazendo. O trabalho é visto como positivo na produção e manutenção da vida humana, mas também apresenta aspectos negativos nas relações de classe, influenciado pela alienação. Embora a escola unitária não possa ser concretizada atualmente, é possível disseminar seus princípios em meio às contradições do sistema capitalista.

Gramsci propõe que a Escola Unitária seja um meio de transformar a sociedade, capacitando indivíduos com consciência crítica e análise social. Essa proposta visa à formação de indivíduos conscientes, ativos e capazes de compreender o contexto social, conhecendo as relações de poder e os mecanismos de dominação, de modo a construir uma sociedade justa e igualitária. No entanto, a implementação dessa proposta enfrenta desafios significativos, especialmente em relação ao Ensino Médio Integrado (EMI), que busca proporcionar uma formação humana integral.

A luta pelo Ensino Médio Integrado objetiva garantir o direito a uma formação humana plena, e os componentes curriculares desempenham importante papel nisso. Nesse sentido, qual é, então, o papel da Matemática na formação do estudante de Ensino Médio? Estamos moldando educandos para um ensino mecanizado, cuja função se resume a prepará-los para ocupar postos de trabalho com pessoas comandadas?

O conhecimento, nessa etapa de ensino, está a serviço da compreensão e produção da realidade para suprir, como atores sociais, as nossas necessidades. Contudo, os documentos oficiais referentes ao ensino de Matemática não abordam orientações específicas, interdisciplinares e contextualizadas com a realidade do mundo do trabalho, na perspectiva da integração entre formação geral e profissional (Sá, 2019).

Para isso, é essencial revisar tais documentos, incorporando diretrizes que tornem o ensino de Matemática mais adequado à realidade do mundo do trabalho, considerando não apenas as abordagens interdisciplinares e as contextualizadas comuns, mas também as suas várias aplicações como ferramentas essenciais em diversas funções na sociedade.

Além disso, devem promover a integração efetiva entre formação geral e profissional, garantindo uma preparação mais adequada e relevante do indivíduo para os desafios do mundo do trabalho.

É imprescindível que o indivíduo seja capaz de fazer leitura de mundo, vendo-se como um agente ativo nos contextos social, político e cultural que o circundam e tendo a capacidade de realizar uma análise crítica de crises e conflitos. Nesse sentido, surge a seguinte pergunta: O estudante consegue aplicar o que aprende na disciplina de Matemática no seu cotidiano? E em situações laborais?

A Matemática é uma ferramenta poderosa para resolver problemas e tomar decisões embasadas em dados e cálculos. Ela é amplamente utilizada em áreas como Finanças, Contabilidade, Engenharia e Ciência da Computação, auxiliando os profissionais a compreenderem melhor suas tarefas e realizar cálculos avançados. Dessa forma, o seu ensino está no centro do debate em todos os níveis, seja na Educação Básica ou no Ensino Superior.

Existem, por parte dos estudantes, indagações sobre a usabilidade e aplicabilidade dos objetos de conhecimentos da Matemática. No Ensino Médio, esses questionamentos são mais frequentes pela necessidade de dar sentido e significado ao que está sendo apreendido e, mais ainda, pelas correlações que muitos estudantes fazem com a sua vida laboral, pois muitos deles já se encontram imersos no mundo do trabalho, seja formal ou informalmente. O *porquê* e o *para quê* aprender determinados assuntos e qual a importância desse conhecimento para sua vida, para sua formação humana, são itens que permeiam as salas de aula, colocando o professor na função permanente de “justificador”. Questiono-me se as indagações supracitadas são advindas da forma como a Matemática foi apresentada aos discentes, ao longo da sua trajetória escolar: uma abordagem usual, pura, dissociada e desconexa do seu cotidiano.

Nessa esteira, cada professor busca, dentro de suas inquietações, possibilidades para equacionar o que ensinar, para quê ensinar e como ensinar, tendo em vista a articulação necessária entre a finalidade da educação nesse nível de ensino, os objetos de conhecimento, as metodologias, práticas pedagógicas e avaliativas, além dos ritmos e estilos de aprendizagem dos estudantes em diferentes faixas etárias. Esse emaranhado de condicionantes aponta, pois, que os objetivos do ensino de Matemática tornam-se cada vez mais inatingíveis.

A complexidade está em equacionar as variáveis envolvidas no processo educativo e promover a aquisição de conteúdos matemáticos, o desenvolvimento de habilidades cognitivas como a capacidade de resolver problemas, analisar criticamente situações, comunicar ideias matemáticas, e compreender a relevância da Matemática nos contextos social, cultural, científico e socioemocional, que são os objetivos previstos para o ensino do componente curricular conforme a Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

A LDB afirma que a Educação “tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” (Brasil,

1996), além de ter como princípio a “vinculação entre a educação escolar, o trabalho e as práticas sociais” (Brasil, 1996). Em outro ponto da mesma lei, observa-se a indicação do aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico.

O EMI, por seu turno, expressa, em sentido filosófico, a formação humana integrando todas as dimensões da vida na perspectiva omnilateral, percebendo o estudante como foco do processo educativo a fim de proporcionar-lhe a compreensão de fenômenos sociais, a participação cidadã e leitura de mundo já que, como etapa da Educação Básica, é nesse lugar que a relação entre as forças produtivas e a ciência se manifesta e que os estudantes começam a fazer escolhas e delinham seus projetos de vida (Ramos, 2008).

É desejável que o ensino de Matemática funcione como um instrumento para a leitura de mundo, formando o educando para a indignação, para a cidadania, evitando a memorização, a exclusão, a alienação. Logo, a confluência entre os propósitos do Ensino Médio Integrado e do ensino de Matemática é notória.

A Educação Matemática Crítica (EMC) propõe que o educando tenha competências ligadas à Matemática, a habilidade de aplicá-la e saiba refletir sobre seu uso ao passo que o avalia, na perspectiva da emancipação, alicerçada na ideia de que a educação não deve servir como reprodução passiva de relações sociais existentes e, muito menos, das relações de poder. Esse enfoque busca superar a lógica do ensino tradicional, baseado apenas na resolução de exercícios e na memorização de fórmulas, promovendo o desenvolvimento de um pensamento crítico e criativo na abordagem de problemas reais, para uma compreensão e aplicação mais significativas dos conceitos matemáticos na tomada de decisão.

A Educação Matemática Crítica, conforme descrita no *International Handbook of Mathematics Education*, por Ole Skovsmose e Lene Nielsen (2012), abrange várias preocupações essenciais: preparar os estudantes para a cidadania, utilizar a Matemática como instrumento de análise social crítica, considerar o interesse dos alunos, refletir sobre os conflitos culturais na educação, avaliar a Matemática como um instrumento desafiador e promover a comunicação na sala de aula para sustentar uma vida democrática. Ela também visa a desenvolver um entendimento mais profundo sobre os papéis desempenhados pelos conhecimentos matemáticos na sociedade, a fim de promover o empoderamento, a autonomia, emancipação, igualdade de oportunidades e a justiça social. Além disso, visa a aumentar a consciência sobre as limitações dos conhecimentos matemáticos para resolver problemas sociais complexos.

Uma breve revisão de literatura mostrou que há muitas pesquisas sobre a Educação Profissional e Tecnológica (EPT) e suas bases conceituais, mas, quando se atrela ao ensino de Matemática esse número cai e quando se trata de Educação Matemática os resultados são ainda menores. Fazendo um recorte para EMC percebe-se que existem poucas pesquisas que versam sobre esse tema no universo na EPT.

Segundo Sá, Reis e Sá (2021), vários estudos no campo indicam uma lacuna de pesquisas específicas na interface entre Educação Matemática e Educação Profissional e Tecnológica. Além disso, Sá (2021) traz um estudo apontando que apenas 96 dos 6.094 artigos publicados nos anais dos Encontros Nacionais de Educação Matemática, de 2010 a 2019, versavam sobre propostas ou experiências relacionadas a EPT, perfazendo um total de 1,58% dos textos.

Observam-se pontos comuns na revisão de literatura, tais como interdisciplinaridade, ensino de Matemática, currículo, integração curricular e relação entre eles. Gonçalves e Pires (2014) destacam a generalidade das Diretrizes Curriculares Nacionais e a necessidade de propostas que rediscutam o papel da Matemática na educação profissional; Moraes e Pinto (2016) exploram a integração curricular no curso técnico em Agropecuária, enfatizando a importância de perceber a Matemática como uma ciência viva e relevante para a formação humana; Sá (2019) analisa práticas de ensino e sugere a atualização dos planos de ensino de Matemática para fortalecer a integração entre educação básica e profissional.

É importante apresentar conteúdos relevantes e incentivar os estudantes a refletirem sobre possibilidades, construir soluções, buscar aperfeiçoamento, discutir resultados. Entre outras atividades, que necessitam ser referentes à aplicação de modelos matemáticos na sociedade, configurando-se na proposta da Educação Crítica considerada como uma abordagem crítica da educação.

Observam-se elementos comuns entre a Educação Matemática Crítica e os princípios basilares da EPT. Dessa forma, é necessário que as práticas educativas realizadas no ambiente de ensino de Matemática estejam desenvolvidas com vistas às possíveis mediações conforme Sá (2019) sinaliza, as quais se fundamentam na tese de Skovsmose (2000) sobre ambientes de investigação, vistos como soluções para aplicar a EMC. Busca-se no ambiente de investigação ampliar a compreensão dos estudantes sobre o curso e a área de atuação, além do currículo, para superar a divisão entre Ensino Médio e Ensino Técnico.

O autor aponta como caminho para superação da dualidade, por meio do ensino de Matemática, os ambientes de investigação visando a articulações para além da sala de aula. Nesse sentido, verifica-se que outras pesquisas como as de Neto, Sá e Ferreira (2021)

discutem a importância da Estatística para a humanização e emancipação dos estudantes, aproximando-os do mundo do trabalho. Já Reis, Siqueira e Colman (2021) utilizam a Matemática para refletir sobre escolhas alimentares e saúde no contexto profissional. Sá e Heringer (2021), por sua vez, destacam a história da Matemática e a resolução de problemas como ferramentas educativas, enfatizando a necessidade de recursos pedagógicos adequados.

Sá, Maciel e Silva (2021) abordam a produção de materiais didáticos para a EPT, enfatizando a formação integral e a interdisciplinaridade. Sá, Jordane e Giraldo (2021) utilizam instrumentos de trabalho como recursos didáticos, promovendo a contextualização da Matemática no cotidiano profissional. Silva, Sá e Colman (2021) apresentam uma proposta que integra Matemática e Microbiologia, abordando a função exponencial e o crescimento bacteriano.

Sá, Milli e Chiabai (2021) validam material didático por meio de uma experiência de EMC, utilizando tabelas nutricionais para destacar a relevância da Matemática. Sá, Jordane e Giraldo (2022) analisam o trabalho como princípio educativo, promovendo uma aprendizagem interdisciplinar e contextualizada. Embora apenas uma das pesquisas mencione explicitamente a EMC, todas apresentam elementos de emancipação, interdisciplinaridade e contextualização, alinhando-se às diretrizes da EPT.

Diante do exposto e entendendo que a escola tem a responsabilidade de formar cidadãos críticos, que acreditem que suas ações possam fazer diferença na sociedade, apresenta-se a relevância do tema: averiguar se o que é legalmente estabelecido acontece no ambiente educacional, se está em acordo com as finalidades da educação pautada na LDB – o preparo para o exercício da cidadania e a qualificação para o trabalho – e, principalmente, fomentar discussões para (re)significar práticas de ensino da Matemática na perspectiva da formação humana integral as dimensões trabalho, ciência e cultura ao processo educativo, trabalho em seu sentido ontológico e histórico e ciência na produção de conhecimentos.

Além disso, ela deve ser integrada de modo que a educação geral torne-se parte indissociada da educação profissional em todos os ambientes de preparação para o trabalho contemplando os processos produtivos e educativos; humana, pois cabe a ela formar o estudante de maneira global; completa, a fim de que o educando possa mobilizar o conhecimento para a leitura de mundo e o exercício efetivo da cidadania, apto a compreender as relações imbricadas na política da sociedade vigente prevalecendo um ambiente de discussões em situações do cotidiano e do mundo do trabalho.

Reforçamos a pertinência e importância do tema para orientar e subsidiar as práticas de ensino de Matemática, aprofundar os debates na perspectiva da Educação Profissional e

Tecnológica visando a atingir o objetivo do Ensino Médio Integrado, alicerçado no trabalho como princípio educativo. Do ponto de vista teórico, pode servir de suporte para outras pesquisas referentes ao tema, no que diz respeito à tríade Educação Matemática Crítica e Educação Profissional e Tecnológica, pesquisa esta ainda bem incipiente face à carência de pesquisas específicas nessa área.

Além disso, a escolha da temática apresentada surge em função da minha trajetória profissional como professora das redes estadual e municipal de ensino, bem como dos espaços nos quais atuei como formadora e das participações em formações realizadas ao longo desse tempo.

Sou licenciada em Matemática pela Universidade Católica do Salvador (UCSal) e em Computação pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB). A especialização em Gestão Escolar com ênfase em Coordenação Pedagógica pela UNESI me permitiu aprofundar minhas leituras sobre o ensino de Matemática e a Educação Matemática Crítica.

Ministrei aulas de Matemática no curso de Eletricidade Predial e Industrial, em parceria com o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), e no Programa Nacional de Inclusão de Jovens (ProJovem), para jovens de 18 a 25 anos em distorção idade-série, oferecendo aulas dos componentes curriculares juntamente com qualificação para o trabalho. Além disso, atuei como docente nas disciplinas de Cálculo Diferencial I e II, Álgebra Linear e Cálculo Vetorial para os cursos de Engenharia Mecânica, Elétrica, Civil, Petróleo e Gás no Centro Universitário Estácio da Bahia (Estácio FIB). No Curso de Formação do Movimento de Trabalhadores Cristãos (MTC), participei como palestrante com a temática "Novas Tecnologias – Educação, Juventude e Emprego".

Todas essas experiências fizeram-me observar a dicotomia existente entre o ensino propedêutico e o profissional, nos quais a Matemática estava sempre presente, marcada pelos questionamentos dos estudantes sobre quando, como e onde iriam utilizar o conteúdo proposto em sua atuação profissional. Por outro lado, os resultados das avaliações eram desesperadores, pois os estudantes não conseguiam ver sentido no conteúdo nem como aplicá-lo no cotidiano. Enfrentei o desafio de ensinar Cálculo Diferencial como se estivesse em turmas de Licenciatura em Matemática, o que me gerou um desconforto significativo. Não conseguia apresentar aos cursistas de Engenharia a associação com o mundo do trabalho, devido à forma como o currículo e sua estrutura engessada eram organizados. O ProfEPT, com suas bases conceituais, apresentou-me a Educação Profissional e Tecnológica (EPT), permitindo-me repensar o papel fundamental que o componente curricular de Matemática apresenta, auxiliando na busca, por meio da pesquisa, de uma solução para o desconforto mencionado.

No que concerne ao traçado metodológico nesta pesquisa, optou-se pelo estudo de bases qualiquantitativa e exploratória, fundamentados no paradigma Pesquisa de Desenvolvimento, com o objetivo de desenvolver uma proposta de ensino embasada no entrecruzamento das bases conceituais da EPT e a Educação Matemática Crítica (EMC), como estratégia de mediação conceitual nas práticas de ensino da Matemática, visando a promover uma formação humana integral, a partir da pesquisa de desenvolvimento. Assim, busca-se situar o ensino de Matemática na perspectiva da formação para a cidadania, instrumentalizando o indivíduo para posições dirigentes, a fim que ele deixe de atender as expectativas dos interesses capitalistas ao apenas formar mão de obra, o que retroalimenta e perpetua a segregação entre ricos e pobres.

Para consubstanciar as discussões relacionadas ao Ensino Médio Integrado e ao ensino de Matemática, cabe entrecruzar o pensamento de Ole Skovsmose com outros autores como Marise Ramos, Dante Moura, Della Fonte etc., considerando as bases conceituais da EPT sobre dualidade histórica, escola unitária, politécnia, formação humana omnilateral, Ensino Médio Integrado, trabalho como princípio educativo e suas mediações com a ciência e a cultura.

Com base nessa abordagem, surge o seguinte problema de pesquisa: De que maneira é possível desenvolver uma proposta de ensino embasada no entrecruzamento entre as bases conceituais da Educação Profissional e Tecnológica (EPT) e a Educação Matemática Crítica (EMC) como estratégia de mediação conceitual nas práticas de ensino da Matemática?

Quanto à estrutura, o trabalho está dividido em sete seções: a primeira delas é a introdução, na qual se contextualiza a pesquisa incluindo a apresentação da justificativa e a relevância do estudo.

Na segunda seção, são elencados os objetivos geral e específico desta pesquisa.

A terceira seção – intitulada Interlocação Teórica – aborda a origem e a definição da Educação Matemática Crítica e suas preocupações. Nela, são apresentadas as bases conceituais da Educação Profissional e Tecnológica. Também são abordadas as similaridades entre a EMC e as bases da EPT e, os meios de sua efetivação na prática pedagógica.

Na seção 4 – Aspectos Metodológicos –, está exposta a metodologia utilizada na pesquisa, o tipo e abordagem. A metodologia adotada visa a captar as complexidades do problema, com o pesquisador interpretando os dados tanto no processo de elaboração quanto na validação da proposta de ensino. Apresenta-se, aqui, o processo de validação nos itens Elaboração do Instrumento de Coleta de Dados e Critérios de Seleção dos Especialistas.

A seção 5, por sua vez, descreve as análises qualitativa e quantitativa dos dados nos quais se constatou que as características avaliadas sugerem aplicabilidade e cumprimentos dos

objetivos estabelecidos. Para facilitar a análise e leitura dos dados, eles foram agrupados em categorias e subcategorias, com suas respectivas análises.

O produto educacional, no formato de proposta de ensino, foi apresentado na seção 6; sua elaboração ocorreu a partir da leitura de Projeto Pedagógico de Curso (PPC) de cursos técnicos em Informática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), focando em matrizes e suas operações. Essa escolha foi feita com base na integração das disciplinas dos núcleos comum e tecnológico. A elaboração desse produto seguiu três eixos temáticos: conceitual (seleção e organização de conteúdos), pedagógico (análise dos destinatários e criação de itinerário pedagógico) e comunicacional (eficácia na comunicação educativa).

Na última seção, reservada às considerações finais, retomou-se o percurso da pesquisa, as respostas para as indagações iniciais, os objetivos, os resultados e as contribuições deste estudo, bem como as limitações encontradas ao longo da caminhada. São apresentadas proposições para futuras pesquisas a partir dos dados analisados. Entende-se que os dados obtidos neste estudo fornecem uma resposta robusta à questão de pesquisa, indicando que é possível desenvolver uma proposta de ensino ao integrar as bases conceituais da EPT e da EMC.

Diante do exposto, reforçamos a relevância e a importância deste tema para orientar e apoiar as práticas de ensino de Matemática, aprofundar os debates e ampliar o aporte teórico dentro da perspectiva da Educação Profissional e Tecnológica de nível médio, visando alcançar uma formação humana integral, fundamentada no trabalho como princípio educativo.

2 OBJETIVOS

A presente pesquisa situa-se na linha 1 – “Práticas Educativas em Educação Profissional e Tecnológica” – e no macroprojeto 1 “Propostas Metodológicas e Recursos Didáticos em espaços formais e não formais de ensino na EPT”.

A seguir, apresentam-se os objetivos deste estudo, em conformidade com o problema de pesquisa.

2.1 GERAL

Tem-se, como objetivo geral, desenvolver uma proposta de ensino embasada no entrecruzamento das bases conceituais da EPT e a Educação Matemática Crítica (EMC), como estratégia de mediação conceitual nas práticas de ensino da Matemática.

2.2 ESPECÍFICOS

Como objetivos específicos, tem-se:

i) Analisar o PPC do curso técnico em Informática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA) dos *campi* de Santo Amaro, Porto Seguro, Jacobina e Vitória da Conquista, em busca de elementos para consubstanciar a elaboração da proposta de ensino;

ii) Elaborar e apresentar a proposta de ensino como ferramentas para auxiliar os docentes do curso técnico no processo educativo;

iii) Validar as características didático-metodológicas e analisar o processo de validação por pares da proposta de ensino, identificando pontos fortes e áreas de melhoria, além de discutir a eficácia da aplicabilidade em relação aos objetivos de ensino propostos.

3 INTERLOCUÇÃO TEÓRICA

Nesta seção, serão apresentados os alicerces teórico-metodológicos que evidenciam os diálogos e entrecruzamentos entre as preocupações da Educação Matemática Crítica (EMC) e as bases conceituais da Educação Profissional e Tecnológica (EPT), bem como os pilares didático-metodológicos que devem fundamentar a elaboração de práticas educativas no âmbito da articulação entre essas duas concepções. A fim de consolidar essas aproximações, fez-se necessário apresentar os elementos constituintes da EMC e das bases conceituais da EPT dispostos nas subseções a seguir.

3.1 A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA E SUAS NUANCES

A Educação Matemática Crítica (EMC) originou-se na Europa nos anos 70, a partir das ideias de Ole Skovsmose; e nos Estados Unidos nos anos 80, tendo como representantes Marilyn Frankenstein, John Valmik e Arthur Powell. No Brasil, o direcionamento à EMC ocorreu após o destaque das ideias de Ubiratan D'Ambrosio sobre Etnomatemática, apresentada em 1984 no Congresso Internacional de Educação Matemática, em Adelaide (Austrália).

De acordo com Skovsmose e Neilsen (2012, p.1264), durante a década de 1980, o desenvolvimento da EMC tornou-se uma preocupação global. As tradições alemã e escandinava foram ignoradas nos países de língua inglesa, resultando em um exemplo de desenvolvimento paralelo'. No entanto, desde o início da década de 1990, a multiplicidade da Educação Matemática Crítica concretizou-se, conforme apontado a seguir:

A educação matemática crítica desenvolveu-se rapidamente em diferentes direções. Como consequência, a própria noção de educação matemática crítica passou a referir-se a uma ampla gama de abordagens, como a educação matemática para a justiça social, pedagogia do diálogo e conflito, educação matemática responsiva naturalmente, educação matemática crítica. Muitos estudos etnomatemáticos também se relacionam estreitamente com a educação matemática crítica (Skovsmose, 2020, p. 155).

Frankenstein realizou um desenvolvimento particular da EMC com referência no trabalho de Paulo Freire. Em 1983, publicou o artigo “*Critical Mathematics Education: An Application of Paulo Freire's Epistemology*” apresentando uma perspectiva para guiar a prática pedagógica inspirada na pedagogia do oprimido, retratando o desenvolvimento de uma matemática com potencial semelhante ao da alfabetização. Por meio dos seus escritos, Frankenstein aspirou fornecer uma maneira de desenvolver competências para entender não apenas a matemática, mas também a sociedade.

En este punto el trabajo de Frankenstein (1995) en USA ha sido importante como forma de ilustrar el funcionamiento de las matemáticas y las matemáticas escolares como parte de sistemas de opresión de clase y raza. Al mismo tiempo, una educación matemática que permita empoderar y hacer a las personas conscientes de su condición de clase, con el objetivo de poder emanciparse de tales relaciones, constituye una educación matemática crítica y política que hace frente a las injusticias Sociales (Valero, 2015, p.12).

O grupo ao qual Frankenstein pertence, denominado “*Criticalmathematics Educators Group*”, formado a partir de uma conferência na Cornell University em outubro de 1990, escreve “matemática crítica” como um só termo “*matematicacrítica*”, vislumbrando que futuramente toda educação matemática será crítica. Esse grupo deu ênfase às dimensões políticas e econômicas da Matemática e sua educação.

Houve a tentativa de conceber um currículo de alfabetização matemática crítica para quebrar a dicotomia entre o conhecimento matemático cotidiano e a matemática escolar, e ensino e aprendizagem, principalmente quanto à visão dos professores, na qual os alunos passam a cointerrogadores analisando os pares ao passo que aprendem Matemática. O grupo refletiu também sobre o papel de ser cidadãos preocupados e ativos, bem como a conexão com o papel de educadores.

A educação “*matemáticacritica*” foi definida por meio das visões, em um primeiro momento, dos educadores matemáticos sobre a disciplina de Matemática (como forma de compreender e entender o mundo, como conhecimento humano que é construído; como veículo de erradicar o modelo de conhecimento eurocêntrico e alienante, amplamente ensinado nas escolas; como empreendimento humano que entendimento resulta em ações), e em sequência, da postura do educador matemático enquanto professor (respeito à atividade intelectual dos estudantes; exigência de seriedade do estudante no próprio trabalho intelectual, participando ativamente como questionadores no processo de aprendizagem; participação ativa no diálogo educacional; vontade de aprender, independente de gênero, cor ou raça, condições materiais ou culturais; problemas de aprendizagem relacionados à motivação, ao contexto social, econômico, político e cultural, entre outros) (Frankenstein, 1991).

Segundo Valero (2015), textos sobre as origens da EMC apontam que os teóricos adotaram três aportes distintos: a Teoria Crítica, da Escola de Frankfurt; a Pedagogia Libertadora, de Paulo Freire, mas já fazia parte da concepção de Educação Crítica; e, por fim, as ideias de Etnomatemática, de Ubiratan D’ambrosio. A Teoria Crítica da Escola de Frankfurt surge no início do século XX, tendo como principais expoentes Horkheimer, Marcuse, Adorno e Habermas. O objetivo era refletir sobre mudanças e buscar soluções para os problemas sociais

em geral (Marcone; Milani, 2020), ou seja, assumir uma postura crítica pautada na reconstrução das ideias de Karl Marx para repensar as possibilidades de desenvolvimento social diante do capitalismo (Valero, 2015, p. 3).

Na Educação Crítica, o termo “Crítica” ganha uma interpretação radical com a teoria crítica e relaciona-se com “uma investigação de condições para obtenção do conhecimento; uma identificação de problemas sociais e sua avaliação; e uma reação às situações sociais problemáticas” (Skovsmose, 2001, p.101). Em resumo, tem-se a indicação de demandas referentes a autorreflexões, reflexões e reações, manifestas em uma variedade de termos-chave, tais como orientações a problemas, organização de projetos, relevância subjetiva, interdisciplinaridade, emancipação etc. (Skovsmose, 2001, p.101).

Entende-se que a Educação Crítica não pode ser uma extensão simplificada das relações sociais tampouco pode contribuir e ser adicionado às desigualdades sociais existentes. A educação deve responder às condições sociais para ser crítica.

A Educação Crítica assinala a importância da relação professor-aluno, enfatizando a igualdade entre eles, chamada, por Freire, de Pedagogia Emancipadora (ou Pedagogia da Emancipação). Por meio da noção de diálogo trazida por Paulo Freire, agregou-se à teoria aportes relacionados à noção de crítica e emancipação, o conceito de literacia/alfabetização. Além disso, dá à educação uma dimensão política, por meio do diálogo e da relação de igualdade professor-aluno desenvolvendo, na educação, o processo de democratização, permitindo que “a aprendizagem seja conduzida pelos interesses dos alunos” (Skovsmose, 2008). Vale frisar que o trabalho de Paulo Freire era reconhecido internacionalmente para a formulação de uma EMC. Segundo Luckesy (1994, p. 136),

A pedagogia Libertadora é resultante da obra pedagógica do professor Paulo Freire, a partir de final dos anos 50, no Brasil, que tem por objetivo político a emancipação organizada das camadas populares [...], Paulo Freire coloca como conteúdo da prática educativa a reflexão coletiva, dialogada e conscientizada sobre a cultura cotidiana do povo (Luckesi, 1994, p.136).

É a partir das ideias de Freire que se inicia a perspectiva de a aprendizagem e o ensino da Matemática serem concebidos como uma alfabetização matemática, ou seja, permitir a leitura crítica de mundo por meio dessa área do conhecimento. Concomitante a essa perspectiva, observou-se o reconhecimento da não-neutralidade da Educação Matemática a partir de interesses políticos, culturais, econômicos e ideológicos. Segundo Skovsmose (2001, p.102), “a alfabetização é uma condição necessária na sociedade de hoje para informar as pessoas sobre suas obrigações, e para que elas possam fazer parte dos processos essenciais de trabalho”. Ou

seja, ela é considerada sinônimo de libertação, como meio de organizar, reorganizar, interpretar instituições, tradições e propostas de reformulações políticas e ideológicas.

O aporte da Etnomatemática situa a Matemática como uma construção cultural; o ensino e aprendizagem são, nessa perspectiva, atividades enraizadas na cultura. De Carvalho e Júnior (2021) salientam que a Etnomatemática é uma contribuição inestimável à EMC, e que o elemento que as diferencia é o foco que elas dão aos aspectos políticos, culturais e sociais. A primeira milita na dimensão cultural, enquanto a segunda se aprofunda na dimensão política da formação do sujeito. A partir dessa tríade, o pioneirismo de Ole Skovsmose conectou explicitamente a Teoria Crítica e a Educação Matemática.

O nome mais forte na EMC é o do dinamarquês Ole Skovsmose, que a tem como foco em sua dissertação de mestrado. As primeiras formulações de Skovsmose datam do período entre 1975 e a partir de 1977, quando iniciou seu trabalho, de forma mais sistemática, no doutorado. Em entrevista concedida a Ceolim e Herman para a produção de um artigo na Revista Paraense de Educação Matemática (RPEM), ele apresenta a ideia do surgimento da EMC, no início da década de 1970, como um grande desafio uma vez que a Educação Crítica não expressava interesse pela Matemática, tomando como base a Teoria Crítica que tinha as Ciências Naturais e a Matemática constituídas por interesses técnicos (Ceolim; Herman, 2012, p.10).

Conforme apontam Marcone e Milani (2020, p.262), “décadas antes, na gênese da Teoria Crítica na Escola de Frankfurt, não se encontrava menção à Matemática como fomentadora do pensamento crítico ou de buscas por mudanças na sociedade”. As formulações da Educação Crítica inspiraram-se na ideia de que a educação se guiaria por interesses emancipatórios. Logo, Skovsmose desenvolveu a EMC visando à aproximação entre a Matemática e a Educação Crítica geral, estreitando a relação da primeira com a sociedade, buscando estabelecer suas próprias bases teóricas e desvincular-se do tecnicismo atribuído pela Teoria Crítica. Nessa perspectiva, trouxe, em seu bojo, questionamentos sobre perspectivas e papéis sociopolíticos que a Educação Matemática pode desempenhar na sociedade.

Considera-se também que uma das raízes da EMC advém da reação à Segunda Guerra Mundial a partir do desenvolvimento da ideia de convidar os estudantes para uma vida democrática, ou seja, educar para a cidadania, fundamento da Educação Crítica. Afinal, a educação pode ser uma forma de reação às estruturas sociais impostas (Skovsmose, 1996). O autor adverte que não se pode impor a EMC aos estudantes; é necessário fazer-lhe um convite à crítica, convidá-los para uma vida democrática, embora não se possa quantificar especificamente conhecimentos essencialmente críticos.

A perspectiva de EMC adotada nesta pesquisa, portanto, é a de Skovsmose. De acordo com ele, a EMC um papel sociopolítico a cumprir, assim como a Educação. Afirma que uma ideia integrante de qualquer Educação Matemática Crítica é mudar o mundo com a educação, por meio de ações. Observa-se, porém, que, em nenhum de seus escritos, ela apresenta uma definição exata e precisa; ao contrário: o autor afirma que é um conceito aberto e incompleto, mas propõe a seguinte reflexão:

Educação matemática crítica não é para ser entendida como um ramo especial da educação matemática. Não pode ser identificada com certa metodologia em sala de aula. Não pode ser construída por um currículo específico. Ao contrário, eu vejo a educação matemática crítica como definida em termos de algumas preocupações emergentes da natureza crítica da educação matemática. [...] Educação matemática crítica é uma resposta para uma posição crítica da educação matemática (Skovsmose, 2007, p.73).

Por sua base teórica e pelos contextos histórico, político e social, o autor concebe a EMC como a expressão de preocupações a respeito da Educação Matemática, preocupações essas relacionadas à Matemática, aos alunos, professores e à sociedade como um todo. Valero (2015, p.10) aponta que

estas preocupaciones marcan al menos tres direcciones de trabajo: la crítica a las matemáticas en la sociedad; la relación entre educación matemática y democracia, justicia social, equidad e in(ex)clusión; y la invención de nuevas posibilidades educativas (Valero, 2015, p.10).

De acordo Skovsmose e Nielsen (2012, p.1257), tais preocupações estão listadas no *International Handbook of Mathematics Education*, Capítulo 35, e abarcam as seguintes questões: (1) preparar os estudantes para a cidadania; (2) estabelecer a Matemática como um instrumento de análise de características críticas de relevância social; (3) considerar o interesse dos estudantes; (4) considerar os conflitos culturais em que a escolaridade tem lugar; (5) refletir sobre a Matemática que, como tal, pode ser um instrumento problemático; (6) analisar a comunicação na sala de aula, uma vez que as relações pessoais proporcionam uma base para a vida democrática.

3.2 BASES CONCEITUAIS DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

Os apontamentos de teóricos como Marx, Engels e Gramsci fazem-se presentes no universo das pesquisas analíticas das relações entre educação e o trabalho, constituindo-se em referências conceituais, epistemológicas e metodológicas (Moura, 2015, p.1063). Dessa forma,

a EPT firma suas bases nas seguintes concepções: dualidade histórica na educação profissional, trabalho como princípio educativo, formação humana omnilateral, politecna na educação, escola unitária, Ensino Médio Integrado.

3.2.1 Dualidade histórica na Educação Profissional

A formação profissional remonta ao período dos jesuítas, trazendo um estigma de educação voltada para os mais humildes e desvalidos em detrimento da formação geral voltada para os ricos: aos primeiros, cabia os trabalhos braçal e servil e, aos últimos, o trabalho intelectual e as funções dirigentes. A preparação para o trabalho destinado aos negros tinha como pano de fundo a inferioridade do trabalho manual, que se estendeu a toda população pobre brasileira após a Abolição da escravatura (1888) e posteriormente à Proclamação da República (1889). Ademais, o caráter assistencialista esteve, simultaneamente, presente, servindo também para dignificar a pobreza mantendo o ordenamento necessário para o convívio em sociedade. Segundo Ciavatta e Ramos (2011, p. 28):

[...], essa visão dual ou fragmentada expressa-se, historicamente, desde a Colônia, pela reprodução das relações de desigualdade entre as classes sociais, na separação entre a educação geral, como preparação para os estudos superiores, e a preparação imediata para o mercado de trabalho, funcional às exigências produtivas. (Ciavatta; Ramos, 2011, p. 28).

Essa visão torna-se dual no que tange à finalidade (formação para o trabalho físico versus intelectual) e na referência a quem se destina (classes populares versus elites dirigentes): “A dualidade da educação tem sua origem e perpetuação na estrutura secular da sociedade de classe e de implantação do capitalismo” (Ciavatta; Ramos, 2011, p. 27). Ou seja, o acesso à formação intelectual é limitado àqueles que possuem acesso à riqueza e ao poder, criando assim um sistema de dominação e desigualdade. A formação para o trabalho físico é relegada aos mais pobres e marginalizados da sociedade, sendo reforçada pela implantação do capitalismo, o qual privilegia a exploração de trabalhadores ao passo que o discrimina, consoante pontua Ciavatta (2019, p.7-8):

Às vezes explícito, outras disfarçado sob artifícios ideológicos, o tratamento do trabalho manual, como inferior, discrimina a massa trabalhadora, separando-a para as duas orientações principais da educação, a acadêmico-humanista e científica, com vistas ao ensino superior, e a profissional manual, técnica ou tecnológica instrumental (Ciavatta, 2019, p.7-8).

No período correspondente à chegada dos portugueses ao Brasil, as práticas educativas dos povos que aqui habitavam ocorriam pela observação e participação efetiva nas atividades em que os mais velhos orientavam os mais jovens, os quais, por sua vez, observavam, aprendiam e repetiam, de modo muito semelhante ao que ocorria nas comunidades primitivas, como relata Ponce (2001, p. 19): “a educação [...] era uma função espontânea da sociedade em conjunto da mesma forma que a linguagem e a moral”.

As atividades cotidianas constituíam os saberes e fazeres que integravam o processo de educação profissional. No entanto, o modelo de educação, na sociedade primitiva, perdeu-se no tempo quando ela se transformou em uma sociedade dividida em classes, e a propriedade passou a ser privada. Como consequência disso, os interesses individuais passaram a se sobrepor aos coletivos, particionando o processo educativo, que deixou de ser único como antes. Oportunamente, Ponce (2001, p. 26) observa que “a desigualdade econômica entre os “organizadores” – cada vez mais exploradores – e os “executores” – cada vez mais explorados – trouxe, necessariamente, a desigualdade das educações respectivas”.

O Brasil colonial tem como primeiros aprendizes de ofícios os índios e os escravos. Nesse período, a economia tinha como base a agroindústria açucareira, predominantemente escravocrata na produção e organização do trabalho (Manfredi, 2017). É nos engenhos que se vivenciam as práticas educativas informais, sendo regra, nesse período, a aprendizagem do ofício ser realizada no próprio ambiente laboral. Dessa herança, surge o estigma de servidão associado aos primórdios do ensino industrial. Entretanto, os primeiros núcleos de formação profissional, denominados de “escolas-oficinas”, foram as residências dos jesuítas (Manfredi, 2017).

O Arsenal da Marinha no Rio de Janeiro, criado em 1763, período em que o Brasil se constitui à categoria de vice-reino, tornou-se um importante local de aprendizagem de ofícios no que se refere à construção naval. Foi com as corporações de ofício que surgiu a iniciativa formal de ensino profissional, cuja meta principal era ensinar um determinado ofício, além de serem prestadoras de serviços. Nessas corporações, eram executadas tarefas artesanais as quais exigiam força física e habilidades variadas. Segundo Ramos (2014, p. 24),

Os primeiros indícios do que hoje se pode caracterizar como as origens da educação profissional surgem a partir de 1809, com a criação do Colégio das Fábricas, pelo Príncipe Regente, futuro D. João VI [...]. Nessa direção, ao longo do século XIX foram criadas várias instituições, predominantemente no âmbito da sociedade civil, voltadas para o ensino das primeiras letras e a iniciação em ofícios, cujos destinatários eram as crianças pobres, os órfãos e os abandonados, dentre essas, os Asilos da Infância dos Meninos Desvalidos (Ramos, 2014, p. 24).

A vinda da família real portuguesa para o Brasil, em 1808, impactou diretamente o ensino de ofícios. Era necessário garantir o bem-estar real por meio de ações econômicas, políticas e culturais. Associado a esse fato, ocorre a abertura dos portos para o comércio estrangeiro, bem como a instalação de fábricas. Assim, no período do Império, os cursos ofertados visavam a produzir mão de obra para a manutenção da vida na corte e a confeccionar produtos bélicos. O Colégio das Fábricas era um conglomerado de dez unidades escolares distintas que ofereciam aulas de desenho e música, além de oficinas optativas de carpintaria, serralheria e tecidos. Em 1824, extinguem-se, no Brasil, as corporações de ofício por meio da Constituição outorgada neste ano.

A formação profissional no Brasil está enraizada na perspectiva da assistência social, com o objetivo de assistir órfãos e outras pessoas desfavorecidas, ou seja, ajudar aqueles que não foram socialmente satisfatórios a não continuarem se envolvendo em atividades contraordem (Moura, 2007). Tal ensino ficou, diante da divisão de classes, destinado majoritariamente aos deserdados da sorte, e observa-se uma preocupação em criar instituições que deem conta desse contingente, como o Seminário dos Órfãos, criado em 1818, em Olinda e posteriormente na Bahia. De acordo com Müller (2010), na visão dos governantes do Império pós-Independência, os estabelecimentos de ensino deveriam ter a função não só de retirar da rua os jovens desocupados, garantindo-lhes o ensino de um ofício, mas também de livrá-los do crime de vadiagem, imputado a quem não tinha uma ocupação.

A ideia de vinculação entre a educação e o trabalho, como elementos de instituição da ordem social e de mola propulsora do progresso, traz a necessidade de estabelecimentos que exerçam tal atividade. “[...] Essa crença, ali inaugurada, foi se fundindo àquela de que a capacitação para o trabalho e a ocupação de indivíduos pobres resguardaria a sociedade dos riscos que os desocupados poderiam significar” (Müller, 2010, p. 193). Dessa forma, os filhos dos nobres têm sua educação realizada em casa, enquanto os filhos dos pobres tinham seu ensino atrelado ao mundo do trabalho.

Considerado um marco na história do ensino industrial, a Proposição nº 195 de 1906, elaborada pela Câmara dos Deputados, é o primeiro documento oficial que versa sobre a habilitação do poder público a iniciar, em âmbito federal, as escolas profissionais. Posteriormente, em 1909, através do Decreto nº 7566, são criadas as Escolas de Aprendizes e Artífices pelo então presidente da República Nilo Peçanha, marcando a atuação do governo federal no ensino de ofícios, a despeito de manter ainda o ideário assistencialista de destinação do ensino aos desafortunados, humildes e pobres. Segundo Ramos (2014, p.25),

A criação das Escolas de Aprendizes Artífices e do ensino agrícola evidenciou um grande passo ao redirecionamento da educação profissional no país, pois ampliou o seu horizonte de atuação para atender necessidades emergentes dos empreendimentos nos campos da agricultura e da indústria (Ramos, 2014, p. 25).

Durante o período imperial, segundo Manfredi (2017, n.p), as iniciativas de educação profissional provinham ora de associações civis, ora do Estado. A autora relata que a educação profissional como preparação para a manufatura é ensinada em academias militares, instituições filantrópicas e em liceus de artes e ofícios. Do Império até a atualidade, a educação profissional, ao longo de sua trajetória, vem tentando superar o dualismo e a fragmentação, ocasionadas desde a sua origem pela herança escravista e, a posteriori, por reformas e contrarreformas. Todas as tentativas subsequentes de ordenamento e resgate intencionavam, em sua grande maioria, a produção de mão de obra ordeira e servil, com vista a atender as especificidades e demandas da economia produtiva vigente.

Durante o Estado Novo, pelos idos de 1940, no primeiro governo Vargas, a instituição das Leis Orgânicas do Ensino Industrial e do Ensino Secundário (Decreto nº 4073) definiu as bases pedagógicas da educação profissional (Ciavatta *et. al.*, 2019), seguida da criação do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), em 1942 (Decreto nº 4048), demarcando a não correspondência entre cursos técnicos e propedêuticos. Em 1942, dois Decretos-Lei davam ênfase à tradição do ensino secundário propedêutico e aristocrático no Brasil (Ramos, 2014, p. 26).

A correspondência entre cursos técnicos e propedêuticos é retomada no decorrer dos anos de 1950, por pressão dos setores populares; a priori, de forma parcial, com as Leis de Equivalência e definitivamente com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB - Lei nº 4024/61), que estabelece, por completo, a equivalência para efeito de ingresso em cursos superiores. Formalmente, a dualidade havia acabado, porém os currículos eram encarregados de mantê-la, uma vez que o ensino objetivava a continuidade dos estudos em nível superior, privilegiando os conteúdos solicitados à seleção, de forma oposta, nos cursos profissionalizantes; assim, os conteúdos eram reduzidos, satisfazendo ao imediatismo do mercado de trabalho (Moura, 2007, p. 11).

Na tentativa de estruturar a educação de nível médio, eliminando a dualidade, em 1971, sob o regime ditatorial de 1964, torna-se o ensino profissionalizante obrigatório para todos por meio da Lei nº 5692 de Reforma do Ensino de 1º e 2º graus, extinguindo-se os exames de admissão ao ginásio. Um dos fatores que impulsionaram a criação da lei foi a necessidade de mão de obra para atender ao “milagre brasileiro”. Na prática, a compulsoriedade fez com que

muitas famílias de classe média retirassem seus filhos da rede pública estadual ou federal, migrando para a rede privada, a qual ignorou a lei, mantendo seu currículo voltado à formação propedêutica. Esse movimento levou à desvalorização da escola pública. A flexibilização da obrigatoriedade da profissionalização, em todo o ensino de 2º grau (hoje, Ensino Médio), veio em 1982, com a Lei nº 7044, trazendo novamente à cena tal dualidade.

No governo de Fernando Henrique Cardoso, foi aprovada a Lei nº 9394/96, que prega a formação para a vida, cuja significação é o desenvolvimento de competências genéricas e flexíveis, “de modo que elas pudessem se adaptar facilmente às incertezas do mundo contemporâneo” (Ciavatta; Ramos, 2011, p. 30). No texto aprovado, encontram-se termos referentes à instrumentalização da educação profissionalizante, tais como flexibilidade, competências e habilidades, ao passo que consolidou explicitamente a dualidade, já que a educação profissional não integra nem a educação básica nem a superior – únicos dois níveis de educação constante na Lei. Desse modo, verifica-se uma contradição: “quaisquer possibilidades de articulação entre o ensino médio e a educação profissional podem ser realizadas, assim como a completa desarticulação entre eles” (Moura, 2007, p.16).

O Decreto nº 2.208/97 desassocia a educação profissional do Ensino Médio, retomando o sentido propedêutico. Por seu turno, as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) fincam o ensino de competências aos currículos como posturas desejáveis ou almeçadas no ambiente de trabalho; conseqüentemente, tem-se a adoção de objetivos operacionais condizentes com os padrões de produção taylorista-fordista. Assim, a educação profissional foi reiterada como ensino destinado à formação de mão de obra e alternativo ao ensino superior. Conforme aponta Moura (2015, p. 1073):

As políticas educacionais dos anos 1990 estabeleceram, em seu conjunto, a separação obrigatória entre o ensino médio e a educação profissional e submeteram o currículo à pedagogia das competências, intensificando o caráter instrumental da educação, especialmente no campo da educação profissional (Moura, 2015, p. 1073).

Na esteira da pedagogia das competências, o foco era adaptar psicofisicamente o trabalhador à periferia da produção propiciada pela defluência na formação de conteúdos científicos que consolidaram o saber de uma profissão. Tal formação flexível estava travestida por uma fragmentação curricular e uma rotatividade formativa (Ciavatta; Ramos, 2011). O Decreto nº 5154/04, do presidente eleito em 2003 Luiz Inácio Lula da Silva, revoga o Decreto nº 2.208/97, trazendo consigo a possibilidade de integração do Ensino Médio à educação profissional técnica de nível médio, “abrindo frentes para a construção da concepção de Ensino Médio Integrado” (Ramos, 2019, P.5), interrompida em 1997.

A proposta de 2003 é novamente interrompida, de forma autoritária, pela Medida Provisória (MP), nº 746, de 2016, convertida em Lei nº 13415/2017, classificada como uma contrarreforma que ataca os direitos da classe trabalhadora, recuperando as mazelas de todas as medidas de reformas passadas. A presente lei transformou a educação profissional em um itinerário formativo, ferindo o princípio da integração ao Ensino Médio, retomando dispositivos de dualidade e fragmentação. A educação profissional proposta à classe trabalhadora é, portanto, marcada por ciclos de reforma e restauração mediada pela contradição capital-trabalho. “Ou seja, o capital se encontra em plena vantagem na correlação de forças e, por isto, vivemos processos reacionários e altamente regressivos” (Ramos, 2019, p.10).

De toda sorte, foram construídas, ao longo do tempo, diversas concepções de educação profissional, resumidas a seguir:

[...] vertente assistencialista e compensatória voltada para os pobres; a da racionalidade teórico instrumental objetivando mudanças e inovações no sistema produtivo; aquelas orientadas pela educação tecnológica na perspectiva da formação de trabalhadores como sujeitos coletivos e históricos; e por fim, a que vincula formação técnica e base científica sólida, integrado a preparação para o trabalho à formação de nível médio, entendendo a formação para o trabalho como uma dimensão educativa do processo de formação humana (Manfredi, 2002, p. 41).

Dentre as concepções apresentadas, a última é a que se configura como um caminho para superação da dualidade histórica na busca de uma educação unitária, que dê acesso aos conhecimentos da ciência, do trabalho e da cultura mediada pela educação básica e profissional. O Ensino Médio Integrado à educação profissional configura-se como uma possibilidade efetiva de deslocar os objetivos da educação, atualmente mercadológicos, para a formação da pessoa humana. “Portanto, romper essa dualidade estrutural da educação escolar completamente não depende apenas do sistema educacional, mas, antes, da transformação do modo de produção vigente” (Moura, 2013, p. 719).

É preciso operar entre as contradições do atual modelo hegemônico, criando movimentos que favorecem a quebra da dualidade da educação, cooperando também para a superação do sistema capitalista.

3.2.2 Trabalho como princípio educativo

De acordo com o Dicionário da Origem das Palavras, “trabalho” tem uma definição curiosa que destaca seu sentido negativo, como um castigo ou obrigação, oriunda da visão tradicional, fruto da reforma católica da Idade Moderna:

Aos que acham que o «trabalho» é um suplício, dê-se-lhes razão, pelo menos, etimologicamente. É que a palavra nasce do latim *tripalium*, à letra, «três paus». Era um instrumento de tortura formado por três traves cruzadas em que se atava o réu que, em seguida, se chicoteava. [...] Só no século XIV a palavra começou a tomar o sentido de hoje. (Por alguma razão os latinos não chamavam «trabalho» ao trabalho — chamavam-lhe labor) (Neves, 2012).

Observa-se em Albornoz (2017, n.p) diversas significações para trabalho nas línguas de cultura europeia. Em português, todas as significações ativas da palavra trabalho estão associadas a preocupações, desgaste e aflições. Partindo da etimologia em nosso idioma, derivado do latim conforme supracitado, *tripalium* era um instrumento agrícola “munidos de pontas de ferro, no qual os agricultores bateriam o trigo, as espigas de milho, o linho, para rasgá-los e esfiapá-los” (Albornoz, 2017, n.p). Majoritariamente, *tripalium* é registrado, nos dicionários, apenas como instrumento de tortura.

O Dicionário de Conceitos Históricos traz a ligação do trabalho aos esforços físico e espiritual, sendo, ao mesmo tempo, esforço e resultado deste. “O trabalho, dizem os filósofos, está associado ao esforço para se atingir um fim, esforço esse físico e espiritual” (Silva, 2009, p.401). Deparamo-nos também com a atribuição ao Ocidente da sua diferenciação “a do trabalho braçal e a do trabalho intelectual, sendo este último considerado, em diferentes períodos históricos, superior ao braçal” (Idem, Ibid.). Isso corrobora a visão de Albornoz (2017, n.p):

Todo trabalho supõe tendência para um fim e esforço. [...] aparece cada vez mais nítido quanto mais clara for a intenção e a direção do seu esforço. Trabalho nesse sentido possui o significado ativo de um esforço afirmado e desejado, para a realização de objetivos [...] Trabalho é o esforço e também o seu resultado (Albornoz, 2017, n.p).

Percebe-se, então, que, para algumas atividades, o esforço será predominantemente intelectual e, para outros, predominantemente físico; trata-se de posições não dicotômicas, mas sim complementares. Desse modo, não existe trabalho físico puro nem trabalho intelectual puro; em alguma medida, o primeiro necessita do segundo e vice-versa.

Segundo Manfredi (2017, n.p), o conceito do termo trabalho associa-se à ideia de emprego, atividade remunerada. Define-se também como “o ato de agir sobre a natureza para satisfazer as necessidades humanas” (Saviani, 1994, p.152) ou, ainda, “a ação tipicamente humana de produzir sua vida” (Della Fonte, 2018, p.10). Em resumo, para existir e perpetuar-se, o homem necessita produzir sua própria existência continuamente por meio do trabalho.

Historicamente, “trabalho é uma atividade social e central para garantir a sobrevivência de homens e mulheres e para organização e funcionamento das sociedades” (Manfredi, 2017, p. 20). Nesse ínterim, Manfredi (2017) aponta três caminhos que justificam a centralidade e importância do trabalho: base fundadora da economia, fonte de renda e sobrevivência; estruturação de categorias socioprofissionais, relações entre grupos, classes e setores, identificação social; objeto de ação e de intervenção de políticas governamentais.

O trabalho é uma intervenção concreta do ser humano nas realidades social e natural. Segundo Della Fonte (2018, p. 6), Marx “apresenta o trabalho como uma ação que instaura relações do ser humano com a natureza e com outros seres humanos”. A possibilidade de transformar a si próprio, e a realidade coincide com a formação humana. Essa ação de transformar, por meio do trabalho, gera cultura, conhecimento e tecnologia, o que atribui ao trabalho o seu princípio educativo, decorrente da concepção marxiana de educação.

É notória a construção das significações do trabalho apresentando-se duas faces: uma ligada à positividade e a outra, à negatividade. Ambas corroboram para não compreensão dele como princípio educativo. Uma das principais dificuldades “é a perspectiva de se reduzir a dimensão educativa do trabalho à sua função instrumental didático-pedagógica, aprender fazendo” (Frigotto; Ciavatta; Ramos, 2005, n.p). Em Marx, a positividade está relacionada à criação e reprodução da vida humana; já a negatividade, na esfera do capitalismo, está no trabalho alienado e degradante ao qual o homem se subordina.

O trabalho como princípio educativo vincula-se, então, à própria forma de ser dos seres humanos. Somos parte da natureza e dependemos dela para reproduzir a nossa vida (Frigotto; Ciavatta; Ramos, 2005, n.p). A essência humana é definida pelo trabalho, e, conseqüentemente, suas origens se confundem com as origens da educação. Educava-se, nesse processo de produção da vida, lidando com a realidade e transformando a natureza por meio do próprio trabalho.

A atividade prática intrínseca ao trabalho, em sua dimensão educativa, é o princípio para desenvolver a cultura, o conhecimento e a conscientização. Os sentidos ontológico e histórico produzem conhecimentos que alicerçam, organizam e justificam o ensino, bem como a formação específica. Desse modo, Frigotto; Ciavatta; Ramos (2005, n.p) declaram:

O trabalho é parte fundamental da ontologia do ser social. A aquisição da consciência se dá pelo trabalho, pela ação sobre a natureza. [...], ele é a atividade fundamental pela qual o ser humano se humaniza, se cria, se expande em conhecimento, se aperfeiçoa (Frigotto; Ciavatta; Ramos, 2005, n.p).

Vê-se aí, por meio da análise das condições e das relações de produção da existência, uma leitura crítica que caracteriza o trabalho em sua dimensão ontocriativa, atribuindo-lhe a ideia de “processo que permeia todas as áreas da vida humana e constitui a sua especificidade” (Frigotto; Ciavatta; Ramos, 2005, n.p). Assim, o princípio educativo não se resume a uma metodologia ou didática no que tange a aprendizagem, mas em um princípio político e ético, direito e dever, um combate ativo à alienação e exploração.

Ramos (2017, p. 32) acrescenta: “Defendemos o direito de acesso ao conhecimento científico e cultural sistematizado pela classe trabalhadora como um princípio ético-político, em razão do sentido ontológico do trabalho”. Desse modo, a autora aponta uma educação que atesta a capacidade do ser humano de se desenvolver em sua formação produtiva, científica e culturalmente, através do princípio educativo do trabalho. Este é estruturado pela divisão histórica do trabalho e seus frutos, bem como indica o tipo de educação em cada período.

À vista disso, subentende-se “que a escola tem uma relação histórica com o mundo da produção, de modo que a cada nova fase da produção humana, da ciência e da tecnologia, novas possibilidades e necessidades educativas vão surgindo” (Ramos, 2017, p. 33). Esse modelo de educação fundamentada no trabalho como princípio educativo compreende que o homem se apropria da realidade e transforma-a em seu tempo. Tal princípio é baseado em visões de mundo, de sociedade e, principalmente, de homem que se quer conformar, bem como de educação.

O princípio educativo do trabalho deve ser observado na construção do currículo, de modo a orientar a seleção, organização e ordenamento dos conteúdos a serem abordados. Essa concepção “é a base para a organização e desenvolvimento curricular em seus objetivos, conteúdos e métodos” (Ramos, 2014, p.90). Faz-se necessário que professores busquem problematizar os modos de produção, os processos produtivos e de existência, historicamente, e que partindo deles, cheguem-se aos conteúdos organizados dos componentes curriculares. Portanto, é imprescindível inserir, nesse currículo, conhecimentos que auxiliem no entendimento do trabalho como princípio educativo, com vistas à superação da dicotomia teoria/prática.

3.2.3 Formação Humana Omnilateral

Abordou-se, na seção anterior, a forma contraditória que o trabalho assume na sociedade capitalista em sua dimensão histórica e a caracterização política dada a essa dimensão por Marx. De um lado, o trabalho dignifica, emancipa e humaniza; por outro, aprisiona, subordina e aliena

o homem unilateralmente (Santos, 2018, p. 2). O trabalho auxiliou o homem a ampliar o seu domínio sobre a natureza, modificando a si mesmo e as relações entre pares, conformando-se como ser social.

Consoante Santos (2018, p. 5), Marx demonstra que a divisão social do trabalho e a propriedade privada são responsáveis pelas desigualdades nas relações de trabalho, configurando-as de forma a privilegiar os interesses dos capitalistas como o dominante. A força individual de trabalho só tem valor se tiver vínculo de mercadoria do capital. Em consequência, a atividade fragmenta-se, e o trabalhador se vê como um resultado ou produto parcial e alheio a ele.

Com a modernização da sociedade capitalista e a implantação das indústrias, o domínio sobre o processo produtivo, que antes cabia ao trabalhador, foi dele expropriado. Além disso, o processo de produção foi segmentado em etapas decompostas, desconsiderando o intervir humano, e instaurou-se a cisão entre trabalho material e intelectual, delegando-os a diferentes esferas sociais. Ao apartar a atividade material e atividade intelectual, institui-se também a formação unilateral dos trabalhadores. Para Della Fonte (2014, p. 390), a unilateralidade

é resultado e, ao mesmo tempo, reproduz a divisão social do trabalho. A separação entre o conceber e o executar de acordo com as classes sociais tende a atar os indivíduos a funções ligadas ao seu lugar na produção da vida. Esse parcelamento da atividade social promove o embrutecimento das faculdades e capacidades humanas, já que seu desenvolvimento deixa de ser amplo e passa direcionado pela fixação social imposta (Della Fonte, p. 390).

Na sua análise das formas de produção capitalista, Marx aponta uma formação unilateral engendrada pelo trabalho explorado. No entanto, a produção mecanizada traz em sua essência uma educação futurista articuladora, uma formação omnilateral (Della Fonte, 2018, p.6).

O marxismo sublinha a demanda por “uma formação para os trabalhadores aliada ao processo produtivo como forma de superação desse sistema e não como realização plena do homem no sentido omnilateral” (Santos, 2018, p.9). Nessa esteira, a formação omnilateral mostra-se como uma das categorias que evidenciam o trabalho como princípio educativo, uma vez que indica a junção entre trabalho e ensino.

De acordo com Della Fonte (2014, p.388), o termo omnilateral tem sua primeira aparição no texto marxista Manuscritos Econômicos Filosóficos, de 1844, ao explicar o constituir-se, tornar-se humano. Tal autora apresenta também a etimologia da palavra:

O termo omnilateral remete para o adjetivo alemão *allseitig*, composto pela palavra *all*, que significa todo/a, e *Seite* que, entre vários sentidos, indica lado, página. Assim,

allseitig pode ter como tradução as seguintes palavras: polimórfico, universal, completo, geral; pode ainda vincular-se a allseits, que significa de todos os lados, plenamente (Della Fonte, 2014, p.388).

Em português, a tradução busca o latim; dessa maneira, o prefixo *omni* ou *oni*, que significa todo ou inteiro, é adicionado à palavra lateralidade. Por não haver equivalência linguística, a expressão perdeu o sentido original marxiano, e, muitas vezes, é atribuído a ele o sentido de multilateralidade, ou seja, muitos lados que se somam (Della Fonte, 2014, p.388).

A omnilateralidade se contrapõe à unilateralidade e à formação unilateral. A concepção do termo, em Marx, apontada por Santos (2018), estende-se a um projeto de sociedade, e não se resume a uma proposta educativa. Enfatiza ainda que a formação da classe operária necessita combinar trabalho produtivo, formação intelectual, exercícios físicos e educação politécnica, compondo uma formação integral responsável pela ascensão da classe trabalhadora (Idem, 2018, p.10).

A proposta é buscar superar a polarização entre formação técnica e intelectual, combinado trabalho produtivo e instrução. Por meio da atividade prática, visa-se promover um movimento oportuno para experienciar, criar e aplicar os saberes teóricos acumulados de forma útil, com o objetivo de criticar progressivamente a condição alienante do trabalho na sociedade. Ou seja, a partir da unidade entre formação intelectual e manual, “aliada à prática social é que Marx considera possível uma formação omnilateral, pela qual os sujeitos alcancem a compreensão sobre a totalidade do processo social do qual fazem parte” (Santos, 2018, p.12).

A omnilateralidade simultaneamente requer a remição da integralidade da atividade humana, por meio de outro projeto social, e advoga constituir-se em elemento central para suplantar a unilateralidade. Por conseguinte, a categoria formação omnilateral, alicerçada pela emancipação humana e a tendo como norte, afirma o trabalho como princípio educativo e, em vista disso, promove a crítica progressiva da forma capitalista de trabalho. “Pressupõe a construção de um novo projeto de sociedade onde o trabalho efetiva-se enquanto atividade realizadora do homem” (Santos, 2018, p.12).

A formação humana integral equivale à formação que traz, em seu bojo, a integração dos aspectos culturais, científicos, humanísticos e tecnológicos. Assim, a omnilateralidade corresponde à formação integral do ser desenvolvido em todas as suas potencialidades, por meio de um processo educativo voltado à emancipação, considerando suas formações científica, estética, humanística, política e tecnológica.

Della Fonte (2018, p.14) aponta que a emancipação corresponde a um novo arranjo social do homem com fim em si mesmo: a emancipação do homem por inteiro, e não meio:

“Em contraste com o ser humano fraturado pela divisão social do trabalho, coloca-se o ser humano total omnilateral, em todas as capacidades e faculdades”.

Nessa esteira, o projeto de formação humana integral presta-se a superar a dualidade existente na estruturação do Ensino Médio no intuito de promover o contato contínuo entre cultura e trabalho, além de proporcionar uma educação integrada e unitária aos estudantes, oportunizando-lhes compreender a vida social.

Essa formação não pode estar a serviço exclusivo de adestrar os estudantes com conteúdos voltados ao Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) ou qualquer outro instrumento avaliativo de acesso ao ensino superior, muito menos a serviço da empregabilidade e lógica da competência. Tais visões cerceiam o ser humano por serem unilaterais.

É necessário romper com essa lógica e ofertar uma formação omnilateral, entendida como uma formação integral, que busca desenvolver todas as potencialidades do ser, considerando aspectos científicos, tecnológicos, humanísticos, políticos, estéticos com vistas à emancipação dos sujeitos. A educação, pensada dessa forma, propicia uma formação para participação política e ativa nas esferas públicas e privadas, promovendo transformações que caminhem para a melhoria das condições de vida em sociedade, em prol do coletivo, tornando-a justa.

3.2.4. Politecna na Educação

A proposta marxista de educação fundamenta-se no vínculo entre trabalho e educação, com o trabalho como princípio educativo, mais conhecida como educação politécnica. “Trata-se de uma abordagem teórica e prática vinculada aos fundamentos científicos dos processos de produção” (Della Fonte, 2014, p. 388). Nas origens do marxismo, o vocábulo politecna contradiz o conceito de educação como produção doméstica e preparação para o mercado de trabalho. “Politecna significa uma educação que possibilita a compreensão dos princípios científicos-tecnológicos e históricos da produção moderna, de modo a orientar os estudantes à realização de múltiplas escolhas” (Ramos, 2008, p. 3).

A politecna foi (e ainda é) objeto de debates e divergências ao se pensar na vinculação da educação ao trabalho como ferramenta “de emancipação humana na sociedade capitalista” (Ciavatta, 2014, p.189). O ensino politécnico dispõe de diferentes interpretações conceituais e práticas desde a implantação do socialismo, na Revolução Russa, até a restauração desse pensamento educacional no Brasil. A politecna é um conceito que se refere à educação profissional, combinando conhecimentos teóricos e práticos, e visa a preparar os estudantes,

dando-lhes uma formação humana para o mundo do trabalho, ao mesmo tempo em que lhes oferece conhecimentos gerais de cunho científico, cultural e tecnológico.

Para além da polêmica que circunda o termo, apontado nos textos de Nosella (2007), Manacorda (2010), Saviani (2003) e Dore (2004), referente à sua adoção, adequação e empregabilidade na definição de uma educação marxista emancipatória de formação humana integral, compreendendo suas análises etimológica, filológica e histórica, a politecnicidade “implica na união entre escola e trabalho ou, mais especificamente, entre instrução intelectual e trabalho produtivo” (Saviani, 2003, p.144). A disseminação do termo é atribuída a Saviani, por desencadear o debate sobre a educação politécnica no Brasil e por vinculá-la ao Ensino Médio, e é o seu entendimento sobre o termo que será adotado para fins de estudo neste trabalho.

Rodrigues (1998) faz uma profícua discussão a respeito do tema a partir do debate teórico entre o período de 1984 a 1992, no livro “A Educação politécnica no Brasil”, apresentando as dimensões da concepção de politecnicidade sobre a perspectiva de três eixos fundamentais: a dimensão da infraestrutura, a utópica e a pedagógica. O autor aponta que é unanimidade, por parte dos que se dedicaram à construção desse conceito, desenvolver suas ideias a partir dos aportes de Marx.

Na dimensão infraestrutural, a proposição é identificar estratégias de formação humana direcionadas à reapropriação do domínio do trabalho, construindo sua liberdade a partir das necessidades (Rodrigues, 1998). Essa dimensão está diretamente relacionada ao mundo do trabalho, à qualificação profissional e organização capitalista da produção. O trabalho humano é mediado pela tecnologia, que, por natureza, está em constante mudança, estendendo-se ao próprio trabalho, o que leva a atribuir ao trabalhador funções de controle de processos, saindo da condição de executor de tarefas repetitivas.

A partir da dimensão infraestrutural, pode-se ter um novo modelo de formação humana que atenda às constantes mudanças. Logo, ela se define na luta pela liberdade, pautada na reconstrução da identidade do trabalhador em relação ao produto do seu trabalho, pela compreensão, mediação e atuação no processo de produção da existência. Em resumo, nessa dimensão, “politecnicidade pressupõe, assim, domínio prático do processo de trabalho” (Rodrigues, 1998, p. 69).

A dimensão utópica busca apresentar a relação entre a concepção de formação humana e um projeto de sociedade mais amplo: “É esse projeto utópico-revolucionário e uma nova sociedade que tem a possibilidade de justificar e proporcionar uma unidade à concepção de politécnica de educação” (Rodrigues, 1998, p. 72). Tal dimensão seguiu sendo construída como um horizonte a ser alcançado, já que seu sentido pleno, conforme proposto pelos seus

idealizadores, está direcionado para uma sociedade em que o domínio do poder político esteja com a classe trabalhadora (Moura, 2013). Retirar o sentido classista da concepção de politecnia é transmutá-lo em outro conceito; portanto, é necessário manter o horizonte nas vias de contradição do modo de produção capitalista na sociedade burguesa. Dessa forma, a politecnia representa a ruptura da continuidade do projeto burguês de qualificação e formação humana.

A dimensão pedagógica busca organicidade no seio da prática escolar, rompendo com a lógica dual que estruturam os sistemas de ensino e estratégias de articulação concreta entre o “chão da fábrica” e o “chão da escola” (Rodrigues, 1998, p. 83), o que sinaliza a necessidade de trazer, sob a perspectiva proletária, o mundo do trabalho para a escola. Rodrigues (1998, p. 85) recorre a Saviani, apontando que este “propõe que a escola não endosse essa separação imposta pela sociedade, [...] formar um educando para o trabalho manual e outro para o trabalho mental” (Idem, 1998, p. 86). Portanto, deve-se agregar aos processos educativos as bases técnicas e científicas que alicerçam os processos produtivos (Idem, 1998) por meio da identificação e assimilação, mediante as observações de processos reais de trabalho.

As estratégias pedagógicas concretas na direção de uma educação politécnica constituem-se da simbiose entre as três dimensões: infraestrutural, utópica e pedagógica. A partir do trabalho moderno, é necessário reestruturar as práticas pedagógicas com vista à transformação social global. A compreensão dessas dimensões só faz sentido quando pensadas de forma uníssona, uma simbiose conceitual e interdependente.

Saviani (1989, p.7) afirma que a noção de politecnia provém da problemática do trabalho, cuja noção se configura como ponto de referência, seja como conceito ou como princípio educativo. Em consequência, o conceito e o fato do trabalho são pontos de partida para organização da educação. Dito de outra maneira, “toda a organização escolar, tem por fundamento a questão do trabalho” (Saviani, 1989, p.8). A formação politécnica, por seu turno, busca proporcionar ao estudante a apropriação de conhecimentos técnicos, operacionais, fundamentos filosóficos e científicos que alicerçam determinada modalidade de trabalho.

Por intermédio do trabalho, define-se a existência e realidade humana: “Trabalhar não é outra coisa senão agir sobre a natureza e transformá-la” (Saviani, 1989, p. 8). A atividade trabalho apresenta como elementos constituintes agir sobre a natureza guiada por objetivos e definir a existência histórica do homem: “Através do trabalho o homem vai produzindo as condições de sua existência, e vai transformando a natureza e criando, portanto, a cultura, criando um mundo humano” (Idem, Ibid.).

A forma como o trabalho se desenvolve e está organizado na sociedade moderna está atrelado aos diferentes modos de produção da existência. Na sociedade capitalista, as técnicas

de produção mudam constantemente, incorporando como força produtiva os conhecimentos. Portanto, o nível de desenvolvimento da humanidade influi diretamente na formação do homem. “Desse modo, a sociedade capitalista desenvolveu mecanismos através dos quais ela procura expropriar o conhecimento dos trabalhadores e sistematizar, elaborar esses conhecimentos, e os devolver na forma parcelada” (Saviani, 1989, p.13).

A noção de politecnia se encaminha na direção contrária à expropriação e parcelamento de conhecimentos, caminha na perspectiva da superação da dicotomia entre trabalho manual e intelectual, entre instrução profissional e instrução geral (Saviani, 1989, p.13). O entendimento sobre a politecnia se opõem à concepção de ensino profissional destinado aos que executam e ao ensino científico destinado aos que elaboram e dominam os processos. Para a politecnia, o processo de trabalho é uno e indissolúvel nos aspectos intelectuais e manuais, uma vez que não existem trabalho manual nem intelectual puro.

“Politecnia, literalmente, significaria múltiplas técnicas, multiplicidade de técnicas, e daí o risco de entender esse conceito de politecnia como a totalidade das diferentes técnicas fragmentadas, autonomamente consideradas” (Saviani, 2003, p.140). Tal concepção literal estava presente na Lei nº 5692, em sua proposta de profissionalização constante de um inventário das diferentes modalidades e habilitações denominadas de especialidades, subsidiando a formação de profissionais nas diversas especialidades solicitadas pelo mercado. Essa visão também nomeou diversas instituições de ensino como as escolas de engenharia, também conhecidas como escolas politécnicas.

O sentido adotado por Saviani (2003) e outros tantos educadores defensores da escola pública, gratuita e de qualidade para todos, é a noção de politecnia que dialoga com a formação humana, omnilateral, humanista e científica, imbuída do sentido político e emancipatório de superação da divisão social do trabalho (Ciavatta, 2014, p.189). Trata-se do “domínio dos fundamentos científicos das diferentes técnicas que caracterizam o processo de trabalho produtivo moderno” (Saviani, 2003, p. 140). Assim, o Ensino Médio com a base da politecnia é concebido, segundo o referido autor, da seguinte maneira:

Trata-se de organizar oficinas, processo de trabalho real, porque a politecnia supõe a articulação entre o trabalho manual e o intelectual. Isto será organizado de modo que se possibilite a assimilação não apenas teórica, mas também prática, dos princípios científicos que estão na base da organização moderna (Saviani, 2003, p. 141).

Assim, o estudante irá compreender os princípios científicos, sua constituição e seu comportamento no campo teórico e seu funcionamento prático, em uma compreensão teórica e

prática desses princípios. Portanto, estará apto a desenvolver qualquer tarefa específica, uma vez que assimilou princípios e fundamentos básicos, além de entender o sentido da divisão do trabalho moderno em diversas especialidades. Para Saviani (2003, p. 142), a concepção de politecnicia

envolve a articulação entre trabalho intelectual e trabalho manual, implicando uma formação que, a partir do próprio trabalho social, desenvolva a compreensão das bases da organização do trabalho na nossa sociedade e que, portanto, nos permite compreender o seu funcionamento (Saviani, 2003, p.142).

Compreender os fundamentos técnicos-científicos dos processos produtivos foi uma proposição marxista denominada de politecnicia ou educação politécnica. Moura (2015, p.1060) pontua que “ao tratar de educação intelectual, física e tecnológica, Marx está claramente sinalizando para a formação integral do ser humano, [...], uma formação onilateral”. Politecnicia é, então, parte da educação integral como concepção de educação em disputa política com os interesses imediatistas e classistas do capital. Entende-se que a proposta marxista é a opção mais avançada e sistematizada com relação à luta contra-hegemônica de um projeto educativo que se resume a “preparar e qualificar o trabalhador a partir dos interesses patronais” (Della Fontes, 2018, p. 6).

3.2.5 Escola Unitária

A Escola Unitária é um termo cunhado por Gramsci (1978) para representar o modelo educação destinadas às classes trabalhadoras, cuja premissa básica é a união entre a formação intelectual e a formação para o trabalho. Suas ideias foram introduzidas no Brasil na década de 1980, em meio ao processo de redemocratização do país, no calor das discussões em defesa da qualidade da escola pública para todos.

Suas reflexões referentes ao Estado e à escola constituíram “uma importante referência para criticar a ideia de que a educação e a cultura, estando na “superestrutura”, eram mecanicamente determinadas pela estrutura econômica” (Dore, 2006, p. 335). Foi Gramsci o responsável por destacar a educação e a cultura, dando-lhe a devida importância no pensamento socialista, como jamais havia sido antes.

De origem humilde, Antonio Gramsci nasceu na Sardenha – logo, tem um lugar de fala diferente de todos os outros. Iniciou a vida laboral aos onze anos de idade para auxiliar no sustento da família. Ingressou na Universidade de Turing, mas abandonou-a por não conseguir,

manter-se financeiramente. É considerado “o intelectual italiano que dirigiu a oposição operária contra o fascismo” (Gruppi, 1978).

Seu interesse pela educação, conseqüentemente pela escola, surge concomitantemente à ampliação dos seus estudos sobre o Estado capitalista e do rompimento com as teorias dominantes no movimento socialista, fundamental para recuperar formulações de Marx, bem como uma leitura dialética da relação entre estrutura e superestrutura (Dore, 2006, p.336).

A produção de Gramsci se forjou no estudo e à observação de fenômenos superestruturais, como a política, a cultura e o sistema de valores no contexto de uma ordem capitalista. Assim, o autor toma Marx como referência para desenvolver o campo e a forma de ação de Lênin, ou seja, refletir o marxismo através do aporte de Lênin. Compreendeu, dentre outras coisas, que a revolução de outubro se configurou como a crítica viva de uma falsa interpretação do marxismo (Gruppi, 1978).

Segundo Dore (2006, p. 337), Gramsci avançou na definição de Estado de Marx e Engels, compreendendo que não se governava mais pela força e opressão dos trabalhadores. A classe dominante abre-se aos dominados ao permitir confronto de ideias e posições, e por meio do convencimento, submete-os ao seu domínio. Assim,

A crítica à leitura determinista do vínculo entre estrutura e superestrutura permite a Gramsci realizar uma nova análise do Estado capitalista, na qual ressalta a importância da dimensão da cultura e da educação – da “superestrutura” – para a conquista e manutenção do poder (Dore, 2006, p.337. Grifo da autora).

Como se observa, a burguesia buscou uma nova forma de exercer seu poder, ou seja, por meio da hegemonia. O Estado deixou de exercer seu poder apenas pela força, permitindo aos dominados a organização e expressão de seus interesses sociopolíticos, fomentando mediações entre economia e Estado. Assim, a sociedade civil constitui o aparelho ‘privado’ de hegemonia” (Dore, 2006, p. 337).

Gruppi (1978) salienta que o ponto teórico mais assistido por Gramsci, dentro da teoria marxista, foi o conceito de hegemonia, o que demarca sua confluência com Lênin. Atribui-se a hegemonia a Gramsci como seu conceito-chave e a sua maior contribuição à teoria (Oliveira, 2012, n.p). Para Oliveira, a hegemonia é o “modo pelo qual a burguesia estabelece e mantém sua dominação” (Idem, 2012, n.p).

Hegemonia em Gramsci está relacionado às lideranças cultural e ideológica de determinada classe sobre as outras, nas quais uma parcela historicamente construída e capacitada propõe-se a dirigir moral e culturalmente a sociedade. “A base material da hegemonia é construída a partir de concessões e reformas com as quais se mantém a liderança

de uma classe e pelas quais outras classes têm suas reivindicações atendidas” (Oliveira, 2012, n.p).

Para manter o equilíbrio de forças, é necessário recorrer a negociações e renúncias por parte do grupo dirigente, buscando ceder e realizar sacrifícios, além de assumir compromissos. Sempre existirá o grupo dos que dirige e os dirigidos, sendo imprescindível a prevalência do equilíbrio para não existir um desequilíbrio estrutural; assim, a classe hegemônica sempre renunciará a algo em favor da classe subordinada.

Conforme define Oliveira (2012, n.p), “a hegemonia corresponde à liderança de uma classe e suas frações sobre as demais; corresponde a uma direção política, cultural que é exercida por uma classe em aliança ou não com outras”. Na visão de hegemonia de Gramsci, há dois embates políticos: um relacionado à conquista da hegemonia civil, denominado de guerra de posição, que aconteceria em sociedades civilmente estruturadas através de aparelhos privados de hegemonia. O outro embate, caracterizado pela revolução permanente, chamado de Guerra de Movimento, dar-se-ia em países com sociedades civilmente fragilizadas, culminando em uma revolta violenta e rápida contra o Estado. Nesse sentido,

“a escola representa um dos mais poderosos aparelhos privados de hegemonia. Compreendendo a guerra de posição como movimento de elaboração de contra-hegemonia, é possível entender que uma formação crítica, que promova a desalienação e a autonomia dos educandos, apontando para outros caminhos, permite conquistar posições importantes nos embates contra a hegemonia dominante (guerra de posição), e no limite, fortalecer a contra-hegemonia (Oliveira, 2012, n.p).

Uma grande contribuição de Gramsci é a compreensão da relação dialética existente entre hegemonia e educação. Ele compreende que uma relação hegemônica é pedagógica, e toda relação pedagógica é hegemônica. É por meio dos aparelhos privados de hegemonia que se disseminam as ideologias, cuja função é dar poder de conquista ao Estado nas sociedades capitalistas atuais.

A proposta de Gramsci consiste na construção, por parte da classe subordinada, de sua própria hegemonia (civil), transpondo da economia para a política, por meio da formação moral e intelectual das massas populares (Dore, 2014, p. 299). O exercício da direção intelectual e moral da sociedade é a hegemonia; assim, é importante haver um movimento intelectual de difusão de concepções de mundo visando à produção de comportamentos para romper com a direção do Estado capitalista.

O aprofundamento sobre a cultura mostrou que hegemonia política se faz com a organização da cultura (Dore, 2006, p. 339). Essa organização se daria em duas dimensões:

didática e organizativa. A primeira, a partir da oferta de oportunidades aos filhos dos trabalhadores, para superar as dificuldades de aprender e pensar, ou seja, o papel educativo da escola. A segunda é a proposta de criação dos centros unitários de cultura regidos pelas indicações metodológicas extraídas da experiência editorial no Partido Socialista Comunista (Dore, 2006, p. 339).

Nos centros unitários, desenvolvem-se duas ações: a divulgação da concepção de vida baseada no marxismo e o programa escola, que corresponde a um princípio educativo e pedagógico original, subsidiando a noção de escola unitária. Embora não fosse pedagogo nem professor, Gramsci escreveu sobre a escola, propondo um modelo de educação para o proletário visando à conformação de intelectuais orgânicos, o que, para ele, justificaria o fracasso ou não avanço na revolução russa. Nessa proposta de escola unitária, trincheira e espaço de difusão de conhecimento do Estado, também funcionava como eixo organizador da cultura para a classe operária, ou seja, espaço de luta por hegemonia. Assim sendo,

A educação é imprescindível para as relações de direção (consenso) e dominação (coerção) de uma classe (hegemonia), da mesma forma que uma classe só é hegemônica de fato, quando sua liderança ideológico/cultural é consensual (Oliveira, 2012, n.p).

Para Gramsci, as ideologias não são “aparência” ou “falsa consciência”, mas constituem um terreno contraditório, no qual os conflitos sociais tanto podem ser ocultados quanto esclarecidos (Dore, 2006, p.336). O princípio unitário está relacionado à luta pela superação da divisão de classe e pela igualdade social, na superação da dicotomia trabalho intelectual e industrial, e da divisão de governantes e governados. Então,

[...] com o propósito de identificar possibilidades de realizar uma reforma intelectual e moral no sentido de educar os grupos subalternos para elevá-los a um nível superior de civilidade e superar o dualismo entre governantes e governados, para conquistar a hegemonia, Gramsci propõe organizar a cultura, apresentando o esboço da escola unitária (Dore, 2014, p. 301).

A escola unitária esboça a organização do trabalho cultural, partindo das relações sociais do capitalismo: “Uma educação unitária pressupõe que todos tenham acesso aos conhecimentos, à cultura e às mediações necessárias para trabalhar e para produzir a existência e a riqueza social” (Ramos, 2008, p. 3).

Objetivando investigar um princípio pedagógico original, Gramsci teceu análises e constatou que as escolas elementares tinham o conceito de trabalho como princípio. Já nas escolas profissionais, observou que não havia uma democratização. Na visão dele, a formação

para o trabalho abre a possibilidade de cada cidadão tornar-se governante, dadas às condições adequadas na sociedade para tal finalidade.

Gramsci defendeu uma escola única, elementar e média, que busca formar os jovens como pessoa, e apontou como aspecto central da sua proposta que a democracia escolar coincide com a capacidade de formar dirigentes. Seu desenho se dá alicerçado na discussão da organização da cultura e do papel dos intelectuais, ou seja, uma escola única de cultura geral, humanista e formativa, buscando o equilíbrio entre a capacidade manual e intelectual de trabalho.

De acordo com Dore (2006, p.340) no Brasil, ao difundir as ideias de Gramsci, associou-se a escola unitária à escola politécnica, sendo esta a perspectiva de escola vagamente apresentada por Marx. Embora ele não tenha apresentado propriamente uma proposta de escola, sustentou princípios norteadores para a educação de trabalhadores abrangendo formação intelectual, instrução tecnológica ou politécnica e educação corporal.

A “Escola Unitária” representa um novo desenvolvimento do conceito socialista de educação e marca uma ruptura dialética com a ideia de “instrução geral e politécnica” ou de “escola única do trabalho”, desenvolvida no contexto soviético (85, p. 342). Ainda segundo o referido autor, o desafio está na elaboração crítica da atividade intelectual, como ponto de equilíbrio entre instrução e trabalho manual, para a formação de uma nova categoria de intelectuais.

Como aponta Dore (2014, p. 310) a propagação da escola unitária se deu à revelia do conceito de hegemonia e do contexto da luta de classe da época, atribuindo a Manacorda tal interpretação. Esse fato confronta a ideia de que a escola unitária tem seu “princípio educativo retomado da escola humanista. Seu objetivo é a unidade entre teoria e prática, a formação de dirigentes para a conquista da hegemonia” (Idem, 2014, p.311), o que corrobora com Moura (2013, p. 710), ao defender a complementaridade das concepções de escola unitária e a formação humana, omnilateral e politécnica:

As concepções de Gramsci a respeito da escola unitária e de formação humana integral, omnilateral ou politécnica, provenientes de Marx e de Engels, não colidem. Ao contrário, compreende-se que são complementares, tendo quem vista que Gramsci aprofunda um aspecto da politecnicidade anunciado, mas não muito explorado pelos autores alemães, qual seja: a dimensão intelectual, cultural e humanística (Moura, 2013, p. 710).

Verifica-se que Gramsci compreende a formação humanista como a possibilidade de contribuir para desenvolver a capacidade de criação prática e intelectual dos sujeitos, auxiliando

no entendimento do todo social, alicerçado no trabalho como princípio educativo. Conforme aponta Oliveira (2012, n.p), o processo de ensino e aprendizagem é sempre coletivo, dialógico, contraditório e não pode passar sem crítica e análise da realidade, da metamorfose de ideias, princípios em práticas efetivas, e nunca pode prescindir do projeto de emancipação humana.

3.2.6 Ensino Médio Integrado

O vocábulo “integração”, em Ciavatta (2008, n.p), deriva de integrar, tornar íntegro ou inteiro: “Remetemos o termo ao seu sentido de completude, de compreensão das partes no seu todo ou da unidade do diverso” (Ciavatta, 2005, p. 84). Assim, o termo “integrado” refere-se, por um lado, ao modo de oferta combinado entre o Ensino Médio e a formação profissional; por outro, também conduz a uma espécie de formação que seja integrada, plena, capaz de permitir ao estudante a compreensão das partes em seu todo ou a unidade na diversidade, em seus múltiplos aspectos. A autora pontua que

O tema da formação integrada, remetido ao conceito de politecnia, tem sido objeto de polêmica e de divergências quando se trata de pensar a educação articulada ao trabalho como instrumento de emancipação humana na sociedade capitalista (Ciavatta, 2014, p. 189).

Reforçando as ideias propostas por Ciavatta, acerca do termo “integrado”, Gameleira e Moura (2019, p.11) afirmam que, na expressão “ensino médio integrado à educação profissional”, ele diz muito sobre o conteúdo e a forma de sua proposta. Eles sinalizam o grande desafio que tal proposta tem a cumprir: contribuir para a superação da dualidade existente entre o “saber” (Ensino Médio) e o “fazer” (educação profissional) (Idem, Ibid.), uma vez que a dualidade decorre, como exposto anteriormente no tópico 3.2.1, da divisão social classista antagonica fruto da sociedade capitalista (Moura, 2013, p.719).

Nessa esteira, o Ensino Médio Integrado (EMI) tem como pressuposto a indissolúvel relação entre educação geral e educação profissional, subsidiado pelo trabalho como princípio educativo, com vistas à superação da dicotomia entre trabalho manual e intelectual e à concomitante incorporação da dimensão intelectual ao trabalho produtivo. De acordo com documentos normativos do Ministério da Educação (MEC) (BRASIL, 2007), são princípios e concepções do EMI: a) Formação humana integral; b) Trabalho, Ciência, Tecnologia e Cultura como categorias indissociáveis da formação humana; c) Trabalho como princípio educativo; d) Pesquisa como princípio pedagógico: o trabalho de produção do conhecimento; e) A relação parte-totalidade na proposta curricular.

Na concepção de Ramos (2008, p. 2), a educação integrada apresenta dois pilares conceituais importantes: o primeiro se refere a uma escola unitária, garantindo o direito ao conhecimento para todos; o segundo, à educação politécnica que dê acesso à ciência e à cultura. Essa autora apresenta, ainda, os sentidos da integração: formação omnilateral; indissociabilidade entre educação básica e a profissional; e integração de conhecimentos gerais e específicos como totalidade.

O primeiro sentido – formação omnilateral – expressa uma concepção de formação humana que integra trabalho, ciência e cultura ao processo formativo. A perspectiva de tal formação é politécnica e omnilateral cujo intuito precípua é fomentar “a compreensão das relações sociais de produção e do processo histórico de desenvolvimento das forças produtivas” (Ciavatta; Ramos, 2011, p. 31). Nesse sentido, reitera-se o trabalho como princípio educativo. Entende-se, dessa forma, a ciência como conhecimentos produzidos ao longo da história e socialmente justificados, resultado de processos empreendidos pelo homem para compreender e modificar fenômenos naturais e sociais.

A cultura, por seu turno, integra-se à educação politécnica e é entendida como o encadeamento entre categorias de representações e comportamentos e a sociabilização dinâmica, fomentando hábitos e costumes de certas populações. “Portanto, cultura é o processo de produção de símbolos, de representações, de significados e, ao mesmo tempo, prática constituinte e constituída do/pelo tecido social” (Ciavatta; Frigotto; Ramos, 2005, n.p).

O segundo sentido da integração – indissociabilidade entre a Educação Básica e a Profissional – define as formas de integração do Ensino Médio à educação profissional, ou mais bem colocado, à indissociabilidade entre educação profissional e educação básica. Corroborando o primeiro sentido da integração, a forma integrada de Ensino Médio com educação profissional segue diretrizes ético-políticas, tais como integração de conhecimentos gerais e especializados; aquisição de conhecimento pelo trabalho, ciência e cultura; utopia de conquistar o poder operário e construir a emancipação – a formação de lideranças. Nesse ínterim, é vital entender que o Ensino Médio é a fase da educação básica em que há uma conexão óbvia entre ciência e práticas produtivas (Ramos, 2008, p. 8).

O jovem, durante o Ensino Médio, planeja ingressar no mundo do trabalho – o mundo dos adultos –, de forma precoce, por conta das condições materiais de sobrevivência: “Em geral, trabalham em atividades periféricas, pois não têm formação que lhes permita atuar em atividades mais complexas de nível intermediário” (Oliveira; Moura, 2017, p. 235). Decorre, então, a necessidade de uma formação profissional permeada por conhecimentos.

O terceiro sentido – integração de conhecimentos gerais e específicos como totalidade – está relacionado à integração entre conhecimentos gerais e específicos que coadunam em uma totalidade curricular, visto que nenhum conhecimento específico é nomeado como tal se não considerarem as finalidades e contextos produtivos em que serão aplicáveis. A proposta é dispor-se a estudar e compreender fenômenos reais. No entanto, a integração curricular depende, sobretudo, de uma postura assumida pelo docente, do seu lugar.

Há o entendimento, no Brasil, de que educação integrada, via integração curricular, é responsável por articular conhecimentos, currículo e disciplinas pelas vias interdisciplinar e transdisciplinar, e ainda por temas transversais. Assim, a primeira via corresponde a essa ação de integração no nível médio, e a última é a opção utilizada no Ensino Fundamental (Lopes, 2008, p.35). Também é possível que ela articule, por meio de práticas pedagógicas, a “aprendizagem a partir de projetos temáticos ou temas geradores, tendo em vista o desenvolvimento de competências e metodologias participativas” (Ciavatta, 2008, n.p).

A formação integrada é, para o estudante, a expressão uníssona da educação geral e profissional em todas as áreas na qual se realiza a preparação para o trabalho: quer nos processos produtivos, quer nos processos educativos como a formação inicial, o ensino técnico, tecnológico ou superior. “Portanto, o sentido de formação integrada ou o ensino médio integrado à educação profissional, sob uma base unitária de formação geral, é uma condição necessária para se fazer a travessia para a educação politécnica e omnilateral realizada pela escola unitária” (Ciavatta, 2014, p. 198), além de ser uma forma de retirar do Ensino Médio o estigma de maior expressão e sedimentação da dualidade educacional historicamente construída.

No ideário de pessoas comuns, a integração da educação profissional ao Ensino Médio ocorre por uma necessidade do estudante e do mercado, transformando, geralmente, o Ensino Médio em ensino profissionalizante, objetivando o ingresso imediato dos jovens na vida laboral, em detrimento do acesso ao nível superior para continuidade dos estudos.

A premissa da formação integrada “sugere superar o ser humano dividido historicamente pela divisão social do trabalho entre a ação de executar e a ação dispensar, dirigir ou planejar” (Ciavatta, 2008, n.p). Ou seja: o que se pretende é superar a concepção da visão reducionista da preparação para o trabalho simplificado, alijado dos conhecimentos, priorizando apenas a operacionalização e deixando de fora os aspectos científicos e tecnológicos que o constituem, bem como a apropriação social e histórica de fora do processo, conforme aponta Ramos (2017, p. 36):

De fato, a compreensão dos fundamentos da produção pelos estudantes implica compreender também seu lugar na divisão social do trabalho; isto é, as determinações históricas de suas condições econômicas, sociais e culturais, as quais, sendo questionada pela mediação de conhecimento, podem ser transformadas não apenas subjetivamente, mas politicamente mediante o reconhecimento de sua identidade de classe (Ramos, 2017, p. 36).

Em termos de desigualdade, a situação socioeconômica do Brasil obriga os estudantes adolescentes, filhos da classe trabalhadora, em sua grande maioria, a ingressarem no mundo do trabalho antes dos 18 anos de idade para auxiliar na renda familiar ou garantir sozinho a subsistência. Desse modo, avoluma-se o número de pessoas com baixa escolaridade, quando não é possível conciliar estudo e trabalho, aumentando a demanda por trabalho simples, o que, por sua vez, contribui fortemente para a valorização do capital (Moura, 2013, p. 715):

Diante desse panorama, no caso das pessoas de até 17 anos de idade, de que adianta(ria) pensar em um sistema educacional voltado exclusivamente para os que não trabalham, se a realidade se impõe em direção diametralmente oposta como acaba de ser evidenciado com dados oficiais que, inclusive, costumam ser mais generosos do que a realidade em si? (Moura, 2013, p. 715).

A formação humana oferta a garantia do direito à formação completa ao adolescente e jovem e até mesmo ao adulto, com vista à emancipação do sujeito e sua constituição e construção como cidadão, favorecendo a leitura de mundo por meio da compreensão das relações sociais nas quais a vida é produzida. É na luta pela sobrevivência, na luta de classes e na defesa de seus direitos que o trabalhador se educa. Nesse sentido, Moura (2013, p. 715) conclui:

A análise até aqui desenvolvida permite concluir que a realidade socioeconômica brasileira exige, do ponto de vista teórico e ético-político, conceber e materializar um tipo de ensino médio que garanta uma base unitária para todos, fundamentado na concepção de formação humana integral, omnilateral ou politécnica, tendo como eixo estruturante o trabalho, a ciência, a tecnologia e a cultura. Além disso, garantida essa mesma base, exige também proporcionar o EMI como uma opção (Moura, 2013, p. 715).

Na defesa de uma educação gratuita e de qualidade para os filhos dos trabalhadores, a “politecnicia, educação omnilateral, formação integrada são horizontes do pensamento que queremos que se transformem em ações” (Ciavatta, 2014, p.189). Esses termos não são sinônimos, mas representam o mesmo universo de práticas educacionais que devem se efetivar por meio de ações para formar cidadãos críticos e preparados para encaminhar e empreender alterações sociais consistentes.

Conceitualmente, Ciavatta (2014, p. 197) aponta que a educação integrada não é apenas uma forma de articulação entre o Ensino Médio e o profissional. Ela busca estabelecer a concepção de ensino politécnico, de educação omnilateral e de escola unitária no atual contexto histórico e sob um específico equilíbrio de poder entre classes. Esse conceito estava previsto para uma nova LDB na década de 1980, mas perdeu-se na aprovação da Lei nº 9394/96.

O EMI tem, como implicação, o discurso de uma educação disponível e acessível aos filhos da classe trabalhadora: integrado, enquanto termo, refere-se, por um lado, ao modo de oferta combinado entre o Ensino Médio e a formação profissional; por outro lado, também conduz a uma espécie de formação que seja integrada e plena, permitindo ao estudante compreender as partes em seu todo ou a unidade na diversidade, em seus múltiplos aspectos, tendo a seus dispor a integração curricular efetiva, rompendo a dualidade da sua estrutura. Faz-se necessária a construção cotidiana e política para sedimentar esse espaço de luta:

[...] assim, ao deixarmos (a academia, outros intelectuais, a maioria da classe trabalhadora e de suas entidades representativas) de disputar politicamente uma concepção de ensino médio politécnico e de ensino médio politécnico integrado à educação profissional (para adolescentes, jovens e adultos) que se possa concretizar como travessia rumo à onilateralidade, abrimos espaço e estendemos o “tapete vermelho” para que o capital aproprie-se de bandeiras históricas do campo socialista e as ressignifique alegremente em favor de seus interesses, com financiamento público e aplausos da população (Moura, 2015, p.1078).

Mesmo com os direitos sociais ameaçados diante das ofensivas neoliberais e pelas medidas da Lei nº 13415/2017, deve-se militar pela formação integral no Ensino Médio, pelo currículo integrado em suas diversas modalidades, consubstanciados pelo desenvolvimento das dimensões sociais da vida humana. Esse é um direito da classe trabalhadora historicamente construído, e, como cidadãos críticos, não se devem aceitar os atuais retrocessos.

3.3 EM BUSCA DE SIMILARIDADES ENTRE A EMC E AS BASES DA EPT

Partindo da premissa de que todo curso técnico de Ensino Médio deveria ter em sua constituição elementos das bases conceituais da EPT, e que os componentes curriculares se articulam e se expressam nos currículos sustentados por tais bases, efetivando-se no ambiente escolar por meio das práticas pedagógicas, abordaremos a seguir aproximações ou similaridades no componente curricular Matemática, pelo viés da EMC.

A EMC, por seu turno, caminha para uma proposta de educação voltada para a emancipação e o engajamento dos sujeitos. Assim, tendo no horizonte da educação a superação

dos obstáculos da realidade, buscam-se apresentar, nas próximas linhas, as articulações possíveis dos elementos constituintes das bases conceituais da EPT e o possível entrecruzamento com as preocupações da EMC.

3.3.1 Iniciando o diálogo

As bases conceituais da EPT sintetizam o tipo de educação almejada em uma sociedade capitalista, na luta contra um sistema classista excludente. A dualidade histórica revela as movimentações para romper com o dualismo de classes, apresentando a luta hegemônica entre capital e trabalho. O princípio educativo do trabalho explicita como o saber científico se relaciona com os saberes necessários aos processos de trabalho, como força produtiva. A politecnia visa a findar a dicotomia entre instrução e trabalho, e a formação omnilateral busca formar o ser em todas as suas potencialidades, superando o homem fragmentado.

A Escola Unitária, além das características presentes nos itens anteriores, busca subsidiar a classe trabalhadora para a construção de uma nova classe de dirigentes, pregando uma escola única para dominadores e dominados. Por fim, o Ensino Médio Integrado é a via imediata de concretização desses elementos para trabalhadores e seus filhos, garantindo uma formação para auxiliar na compreensão de fenômenos e na busca de soluções para problemas teóricos e práticos do cotidiano no mundo produtivo.

Em resumo, almeja-se uma educação pública, gratuita, igualitária e de qualidade para todos, ricos e pobres: uma educação que forme cidadãos críticos para atuar tanto no sistema produtivo quanto na sociedade. Esses cidadãos necessitam ser capazes de participar dos processos políticos decisórios, gerando engajamento e empoderamento referente a questões sociais, econômicas, culturais e políticas. Isso contrapõe à visão educacional classista requerido pelo capitalismo, que alimenta o sistema educativo com escolas que “formam seres humanos unilaterais, mutilados, tanto das classes dirigentes como das subalternizadas” (Moura, 2015, p.1059).

A formação humana integral, a omnilateral e a politécnica, em seu horizonte, contribuem para a constituição de sujeitos emancipados, independentemente da classe econômica ou social a que pertençam; são sujeitos autônomos, capazes de pensar por si mesmos e dirigir suas vidas. É notório que, para a consolidação da constituição desse sujeito, uma educação crítica é pertinente, incluindo em sua estrutura palavras como empoderamento, engajamento, emancipação e autonomia.

Uma educação crítica deve abordar conflitos e crises da sociedade, analisando-os de forma detalhada, sendo esta a consequência da natureza crítica da própria sociedade. O sistema educacional está inserido em uma sociedade industrializada e mecanizada, repleta de conflitos e crises. Esses conflitos abrangem diversas esferas, desde a distribuição desigual de bens, diferença de oportunidades sociais e econômicas, até conflitos raciais, entre negros e brancos, ricos e pobres, e de classes. Skovsmose (1999, p.14), propõe uma explicação para se identificar conflitos ou crise na sociedade por meio de um questionamento:

¿Existen los conflictos y las crisis en nuestra sociedad? Esta pregunta se puede responder de la misma manera sencilla y directa si queremos evitar embarcarnos en argumentaciones poco exitosas. La prueba se encuentra en todos lados: mire a su alrededor y verá el significado del conflicto y la miseria. Negar que esta situación horrorosa existe va en contra del sentido común y del uso normal del lenguaje (1999, p.14).

A EMC, que tem a educação crítica como fundamento, percebe as crises e conflitos como preocupações essenciais que a educação matemática deve se ocupar. O termo “crise” carrega consigo outros conceitos de fenômenos como repressão, conflito, contradição, miséria, desigualdade, devastação ecológica e exploração (Skovsmose, 1999). Qualquer crise pode caminhar para uma situação qualificada como crítica. Ser crítico inclui observar uma situação crítica, identificá-la, compreendê-la e reagir a ela, focando em buscar alternativas, que podem ou não ser reveladas pela própria situação (Idem, Ibid.).

Ainda conforme Skovsmose, de acordo com (uma versão simplificada do) marxismo, é possível supor a existência de uma estrutura hierárquica de crises, na qual a crise da exploração capitalista da classe trabalhadora é a fundamental delas. Assim, “[...] *una crisis es una metáfora para una situación frente a la cual se reacciona por medio de una crítica*” (Skovsmose, 1999, p.16). Entendendo “crítica” como um repertório de significados referentes à análise, avaliação, ao julgamento etc., resolver a crise fundamental pressupõe ser crítico, empreender e apoiar a luta de classe dos trabalhadores.

Reagir na educação profissional com vista a uma educação crítica significa manter ativa a luta contra a hegemonia capital e trabalho, reconhecendo e enfrentando a dualidade histórica e fragmentada expressa pela dicotomia entre o ensino propedêutico e o profissional. O primeiro, destinado ao trabalho intelectual, sempre esteve à disposição da classe dominante, enquanto o segundo, correspondente à preparação para o trabalho manual, é ofertado à classe dominada, ou seja, aos menos favorecidos socialmente.

A cisão tem precedentes durante a colonização, quando povos indígenas e pessoas escravizadas assumiram todo o trabalho braçal, não necessitando da instituição escola para desenvolver seus ofícios, pois eram apreendidos ali mesmo, *in locu*. Essa desigualdade se consagra com o modo de produção capitalista, que reproduz e legitima também a desigualdade entre classes. Skovsmose (2007, p. 40) traz a seguinte abordagem:

Nós podemos pensar em diferentes passos do processo de colonização. Um foi iniciado pelas descobertas feitas pelos portugueses, espanhóis, holandeses e ingleses. Esse processo foi de invasão e supressão militar direta, acompanhada por uma supressão cultural em termos de introdução de uma nova língua e uma nova religião. Com o Brasil em mente, a supressão incluiu a eliminação física [...]. Nova língua e nova religião foram acompanhadas por novos esquemas de produção [...]. As colônias representavam recursos e suprimentos para os países colonizadores (Skovsmose, 2007, p. 40).

Percebe-se que, além da eliminação da população local, outros (pessoas escravizadas) foram violados e trazidos como força primária de trabalho para alimentar os esquemas de produção e os privilégios dos colonizadores europeus. Para se estabelecer durante o colonialismo, além dos oprimidos, o Império necessitava também de pessoas para ocupar as funções dirigentes, e elas eram cuidadosamente selecionadas e nomeadas. Os ocupantes desses cargos eram os estudantes bem-sucedidos no rol daqueles que tinham acesso à educação propedêutica: “Mas, mesmo que o colonialismo pertença ao passado, muitas das suas estruturas opressoras ainda estão em pleno funcionamento” (Skovsmose, 2017, p.28). Portanto, uma educação crítica no âmbito profissional deve reconhecer e contestar essas estruturas históricas e suas repercussões contemporâneas, promovendo uma formação integral e emancipadora para todos os indivíduos, independentemente de sua classe social.

Atualmente, apesar das mudanças e das lutas políticas para superar essa educação cindida, observa-se, ao longo da história, os avanços e retrocessos de forças, principalmente do capital, que perpetuam e fortalecem sua hegemonia com o apoio direitista e neoliberal. A preparação de mão de obra é e sempre será o objetivo para atender as necessidades imediatas do mercado. Nesse processo, a escola parece ter uma função bem definida de “servir à reprodução das estruturas sociais, incluindo a divisão do trabalho, a distribuição de poder entre o indivíduo, o Estado e entre os grupos sociais, e, finalmente, parece reproduzir os valores tradicionais da cultura” (Skovsmose, 2001, p. 71).

É notório, pois, que desde sempre houve diferentes tipos de educação para diferentes estudantes, que correspondem aos diferentes contextos socioeconômicos e políticos dos processos de ensino e aprendizagem. Indivíduos que têm uma formação propedêutica terão,

inevitavelmente, um *foreground* diferente dos que receberam uma formação instrumental para atuação profissional. “Tais diferenças são fruto das diferenças de oportunidades que a sociedade oferece para grupos distintos” (Skovsmose, 2014, p. 40). É uma preocupação da EMC a consciência da situação dos estudantes, seu *background*, aliás, sua origem e antecedentes como casta social e estrutura familiar acabam por determinar seu futuro, um determinismo imposto pela sociedade. Existe uma vinculação entre *background* e *foreground*, na qual o primeiro impulsiona o segundo e auxilia em modelá-lo.

Para Skovsmose (2014, p. 34), “*foreground* de um indivíduo refere-se às oportunidades que as condições sociais, políticas, econômicas e culturais proporcionam a ele”. Não apenas oportunidades concretas, mas aquelas efetivamente percebidas pelo estudante. O autor salienta que o *foreground* não é uma relação de causa e efeito determinista das condições sociopolíticas, culturais e econômicas. Já o *background* de uma pessoa tem a ver com o passado: “refere-se a tudo que ela já viveu” (Idem, 2014, p. 35). A EMC “deve considerar o solo pretérito dos estudantes e, também, estar consciente de que possibilidades para o futuro uma sociedade particular pode prover para diferentes grupos de estudantes” (Idem, 2007, p. 76), ou seja, considerar o passado e o presente do estudante, e auxiliar aonde ele quer e precisa chegar.

O *foreground* coletivo está relacionado à igualdade de oportunidades e aos interesses dos estudantes. Levar em consideração o interesse deles, tanto dentro quanto fora dos muros da escola, é oferecer-lhes uma educação completa, entendendo que necessitam estudar e trabalhar, sendo este seu principal interesse imediato. Propor ações que visem à continuidade e à superação da dicotomia da formação profissional ofertada a esses estudantes é o sentido de atender aos seus interesses.

Na educação profissional, a maioria dos estudantes tem *foreground* fragilizado, cheio de limitações, que podem resultar em frustrações, uma vez que as ações sociais, políticas, econômicas e culturais não os favorecem. Mesmo que se consiga ter uma sociedade sem classes, não há a garantia de que será uma sociedade sem crises. Uma educação que se diz crítica revela as desigualdades e repressões, e não pode ser meio de reprodução de relações de desigualdades. A educação “*debe tratar de constituir una fuerza en la lucha de clases*” (Skovsmose, 1999, p. 24), além de reagir a todos os tipos de características críticas sociais, conforme pontua o mesmo autor:

Tiene que tomar en cuenta no sólo las desigualdades de clase sino otras también. La educación crítica puede tomar la forma de una educación antirracista, o dirigirse hacia el tratamiento diferencial de los varones y las niñas en la escuela, o también podría atacar el elitismo etc. (Skovsmose, 1999, p. 24).

Reagir de diversas formas à natureza crítica é um atributo da educação. Muitas crises sociais se expressam no interior da escola, traduzidas em disparidades e discrepância de oportunidades. Recomenda-se que os interesses dos estudantes, seus *foreground* e *background* sejam observados no celeiro de crise. A sociedade estrutura a escola, conformada como campo de luta política, mesmo que atenda aos interesses do capitalismo. Sua contribuição é fornecer mão de obra com qualificações diversificadas, mas não equitativas. Nesse modelo de sociedade, a polarização das qualificações faz-se necessária, com uma divisão em que uma parte dos cidadãos terá altas qualificações, e outra parte terá apenas o necessário para ocupar os empregos mal remunerados. Assim,

Parece ser una condición para el mantenimiento del sistema económico en países capitalistas, que una parte de la fuerza de trabajo se mantenga por debajo del nivel, pero que esté lista para llenar los espacios que se abren como resultado de nuevas necesidades sociales (Skovsmose, 1999, p. 25).

Surge, então, um elemento importante e útil nessa engrenagem: o desemprego. Nessa conjuntura, a escola parece ter a missão de (re)produzir esse *status quo*, contribuindo para a desigualdade de qualificação, na educação que entrega aos filhos da classe trabalhadora. De acordo com Manfredi (2017), a estrutura ocupacional do Brasil é piramidal: nas ocupações que exigem baixo nível de escolaridade e solicitam atividades simples e rotineiras, há uma grande concentração de pessoas; já nas atividades que requerem um nível de escolaridade maior (médio e superior) e competências sofisticadas, há uma baixa concentração de pessoas.

A demanda estrutural da sociedade dita as regras, e a desigualdade externa é reproduzida dentro da escola, perpetuando o elitismo e garantindo a uma pequena parcela da população o direito de ter uma formação propedêutica, que lhe dá acesso ao ensino superior. A reprodução das estruturas sociais inclui “*la reproducción de la división del trabajo, la reproducción de la distribución del poder entre el individuo y el estado y entre el estado y los grupos sociales y, por último, la reproducción de los valores culturales tradicionales*” (Skovsmose, 1999, p. 25).

Vale ressaltar que não se está atribuindo ao trabalho o papel de vilão, todavia é necessário compreender que ele (o trabalho) garante a sobrevivência dos seres humanos, o funcionamento e a organização da sociedade, estruturando o sistema educativo e delegando à escola, dentre outras funções, a preparação dos jovens para o mundo laboral. Nesse sentido, tem-se o trabalho como uma atividade que institui diversas situações de concepções positivas e

negativas. Conforme já descrito, ele representa “um agir formativo sob relações historicamente determinadas” (Della Fonte, 2018, p. 6).

O ponto-chave é compreender o papel do trabalho na constituição do ser humano e da sociedade pela transformação da natureza, visto que orienta e organiza as conjunturas social, econômica, política e educacional. No ato e exercício da atividade laboral, o homem produz a sua subsistência e a de outros, gera conhecimentos, cultura e consciência de si, humaniza-se, cria-se, aperfeiçoa-se (Frigotto; Ciavatta; Ramos, 2005, n.p).

Os processos de transformação da sociedade e da natureza geram conhecimentos que precisam ser socializados, e cabe à educação assumir tal papel. É necessário que a educação faça parte do mundo do trabalho. Há, então, “a educação sob a determinação do trabalho” (Ciavatta, 2019, p. 24). Isso confere sentido ontológico ao trabalho com princípio educativo, tornando-o capaz de educar e desenvolver as potencialidades do ser humano. No trabalho como princípio educativo,

destaca-se a concepção gramsciana do trabalho que educa. [...] é uma expressão tida como elucidativa da importância do trabalho na educação do jovem, não apenas no seu aspecto de preparação estrita para o exercício disciplinado do trabalho. Mas, também, no acesso ao conhecimento técnico e científico dos processos produtivos e no entendimento das relações de classe subjacentes ao trabalho e à educação nas sociedades capitalistas (Ciavatta, 2019, p. 25).

Na sociedade capitalista, o homem é produtor, consumidor. Além disso, decide sobre a produtividade e usabilidade de produtos, bens e serviços. Essas ações se desdobram em arcabouços necessários à vida em sociedade, exigindo uma formação que coadune com a formação política para os processos decisórios e funções dirigentes; com a formação científica, que converte força produtiva em conhecimentos; e com a formação humana, proporcionando a ampliação de conhecimentos e leitura de mundo. Afinal, o “trabalho é princípio educativo na medida em que coloca exigências específicas para o processo educacional, visando à participação direta dos membros da sociedade no trabalho socialmente produtivo” (Ramos, 2014, p. 92).

Della Fonte (2018, p. 6) pontua que Marx, ao analisar as formas de produção capitalista, “aponta que o trabalho explorado engendra uma formação unilateral”. No entanto, essa mesma produção dá origem a “uma formação omnilateral, mas também de uma educação do futuro que articula educação intelectual, física/estética e tecnológica a partir dos interesses dos trabalhadores” (Idem, 2018, p. 6). De acordo com Manacorda (2007, p. 83), Marx atribuiu ao trabalho como princípio educativo a missão de recuperação da integralidade do homem, que

teve sua força produtiva fragmentada e seu conhecimento expropriado. Ainda segundo o autor, a proposição de Marx é a recolocação do processo educativo no processo de trabalho, tendo na união de ensino e trabalho o fundamento de uma educação emancipatória.

Para Della Fonte (2018, p.14), “a emancipação diz respeito a um novo arranjo social no qual o ser humano é fim de si mesmo e não meio”. Isso inclui a emancipação do ser por inteiro e a de todos os seres humanos. Dentro do princípio ético-político, o trabalho é um direito e um dever; assim, o princípio educativo auxilia a observar e combater as relações sociais de exploração e alienação do trabalho. “A proposta marxista é talvez a alternativa mais avançada e sistematizada em nossa luta contra um projeto que se limita a preparar e qualificar o trabalhador a partir dos interesses patronais” (Della Fonte, 2018, p. 6).

A educação que se considera crítica é orientada pelo interesse em emancipação. Skovsmose (1999), em seu livro *Hacia una filosofía de la Educación Matemática Crítica*, sinaliza que o objetivo da atividade crítica é descrito como emancipação. Ele apresenta dois significados para essa palavra: primeiro, como resultado de uma crítica da ideologia, significando a libertação de estereótipos de pensamento; segundo, como a libertação de restrições materiais, exemplificando com a situação dos escravos libertos após a abolição da escravatura.

A educação pode assumir o papel de transmissão de informações ou ter como função socializar os jovens. Contudo, na integração da crítica à educação, cria-se um problema. Karl Marx fez uma interpretação materialista da noção de crítica: “*La crítica debe tratar de aclarar las condiciones políticas y económicas del desarrollo de las ideas*” (Skovsmose, 1999, p.11).

Constata-se, então, que os aspectos críticos da sociedade fazem parte da vida escolar. O contexto crítico da escolarização deve ser considerado e, a partir dele, desenvolver, em uma perspectiva crítica, a conscientização sobre os conflitos e propor formas de lidar e incluir na formação do estudante por meio de práticas educativas que auxiliem no propósito de identificar a repressão social e reagir contra ela (Skovsmose, 1999), o que nos leva a questionar e/ou repensar o papel dos componentes curriculares no sistema escolar, em particular, o papel da Matemática em uma Educação Crítica.

A interpretação da realidade humana tem como consequência a identificação de aspectos críticos da sociedade, permitindo evidenciar desigualdades e repressões por meio da crítica à ideologia dominante. Na esfera educacional, a alfabetização é o meio de auxiliar ou potencializar essas interpretações, pois, além das habilidades de leitura e escrita, ela contém uma dimensão crítica intrínseca. No sentido freiriano, “leitura, no sentido de que se pode interpretar os fenômenos sociopolíticos; e escrita, no sentido de que a pessoa se torna capaz de

promover mudanças” (Ceolim; Hermann, 2012, p. 19). A alfabetização dá ciência às pessoas dos seus direitos e obrigações; além disso, auxilia na inserção no mercado de trabalho e na compreensão dos processos produtivos.

Skovsmose (1999, p. 26) acredita que a alfabetização matemática tem um papel na sociedade similar ao da alfabetização (entendida como eixo central da educação crítica). O termo refere-se a habilidades para calcular e utilizar técnicas formais, conferindo sentido a uma educação matemática crítica. Assim, estabelece-se a similaridade com a alfabetização no que se refere ao seu papel na sociedade. “Em particular, é uma preocupação da Educação Matemática Crítica desenvolver a “matemacia”, e penso essa noção como outra palavra para alfabetização matemática” (Ceolim; Hermann, 2012, p. 19). A matemacia deve permitir às pessoas a participarem da transformação da sociedade (Skovsmose, 1999), sendo condição precípua para a emancipação social e cultural.

O conceito de emancipação está atrelado ao de alfabetização e é considerado um elemento essencial para a cidadania crítica, pois unifica a característica da competência democrática com a capacidade crítica. Dessa forma, é necessário refletir sobre o papel similar da alfabetização e da matemacia na educação para emancipação (Skovsmose, 1999, p.26). Refere-se aqui à capacidade de interpretar e atuar no mundo estruturado por números, dados e figuras: “é importante estar ciente de que vivemos numa sociedade matematizada” (Ceolim; Hermann, 2012, p. 17).

Em uma sociedade automatizada, os processos produtivos se modificam e atualizam de forma constante e frequente. Independentemente da forma de produção, seja de utensílios domésticos, hospitalares, de artefatos tecnológicos, celulares, computadores, peças de vestuário em geral ou meios de locomoção como automóveis, todos são produzidos com a unificação de processos automáticos, tecnológicos e manuais constituídos por uma grande quantidade de Matemática, desde as mais simples à mais avançada.

Enquanto componente curricular, é recomendado que a Matemática municie o estudante para ser capaz de compreender esse papel implícito dentro dos processos produtivos. Consolidar essa compreensão nos remete à ideia de politecnia, ou seja, a Matemática, como área do conhecimento que desempenha um papel importante na educação politécnica, entendida como aquela que possibilita a compreensão dos princípios científicos, tecnológicos e históricos da produção moderna. Tem-se, desse modo, o benefício de permitir “aos estudantes estabelecerem relações concretas entre a ciência que aprende e a realidade em que vivem” (Ramos, 2008, p. 9), assim como a realidade do mundo do trabalho.

Abreu e Fernandes (2016, p.139) apontam que convivemos em uma sociedade tecnológica gestada por modelos complexos e ocultos, que impõe aos estudantes exigências diferentes de tempos anteriores. Portanto, há um novo papel a ser desempenhado pela Matemática escolar “além de aprofundar os conteúdos matemáticos, desenvolver, com eles e através deles, o pensamento crítico nos alunos, permitindo-lhes uma participação mais crítica e ativa na sociedade” (Abreu; Fernandes, 2016, p. 139). Essa participação engloba todos os setores da sociedade, incluindo, majoritariamente, o setor produtivo. Conforme Skovsmose (2007, p. 47), a “Matemática é uma operação em muitos locais de trabalho, bancos, tapeçarias e em todas as lojas”.

Ciavatta (2014), indica que, no Brasil, o termo politecnia, significando muitas técnicas, nomeou instituições educativas como escolas de engenharia, onde é notória a forte presença da Matemática. Por outro lado, o termo também foi utilizado para nomear escolas, a exemplo da Escola Politécnica de saúde e Joaquim Venâncio, mas no sentido de formação humana de cunho político e emancipatório, de superar a divisão social do trabalho na educação dos trabalhadores com vista à formação de dirigentes. Na politecnia, o trabalho humano é mediado pela tecnologia, que caminha lado a lado com a Matemática. É verdade que os empreendimentos baseados em tecnologia só são realizados e concretizados por meio da Matemática. Para Skovsmose (2014, p. 69),

A noção de invenção tecnológica baseada na matemática estabeleceu-se. Esse processo consolidou-se à medida que os diversos institutos politecnicos, que surgiram após a criação da *École Polytechnique* de Paris, em 1794, adotavam a matemática em seus programas de estudo (Skovsmose, 2014, p. 69).

Conforme o referido autor, a Matemática tornou-se indispensável tanto para a ciência quanto para a tecnologia, que são sinônimos de progresso. “É impossível conceber qualquer indústria de base tecnológica sem a aplicação da matemática. A Revolução Industrial deu início ao domínio da fabricação baseada em matemática” (Skovsmose, 2014, p. 70). O progresso tecnológico e das ciências, em sua essência, é de constantes mudanças constituindo e funcionando como uma engrenagem. Logo, o trabalho e sua natureza também mudam. A consequência imediata é que se requer do trabalhador estar apto para funções de controle de processos, requerendo uma formação que atenda às exigências da mudanças, conhecimentos cada vez mais complexo e a Matemática envolvida dialogando com tal nível de complexidade.

A Matemática envolvida nos processos produtivos acima mencionados não é a mesma que se aprende nas escolas. Geralmente, o que se vê nas salas de aulas das escolas é a

Matemática de caráter livresco e dissociada do mundo do trabalho. A ideia de enxergar, no ensino da Matemática, a perspectiva da politecnicidade é dar acesso aos estudantes, nas escolas, a essa Matemática mais complexa e necessária para o entendimento das atividades também mais complexas. Desse modo, é possível efetivar um ensino voltado para a justiça social, associado ao mundo do trabalho, transmutando-se em uma ferramenta de emancipação. Isso eleva o nível de conhecimento das massas em relação aos processos produtivos, e, conseqüentemente, sua capacitação para atuar e se reapropriar do domínio do trabalho, conforme proposto pela elite para seus filhos. Acredita-se que essa seja também uma das preocupações que podem ser adicionadas às preocupações da EMC: o ensino de Matemática sob a perspectiva da politecnicidade.

Diante do exposto até aqui, percebe-se a matemacia como ferramenta importante no ensino de Matemática com vistas à politecnicidade. De acordo com Skovsmose (2014, p. 105), ela é “entendida como uma competência para lidar com técnicas matemáticas”, podendo ser discutida como habilidade de entender e operar algoritmos, ideias e procedimentos da Matemática, suas respectivas aplicações em situações, bem como as reflexões referente a tais aplicações. Com base na matemacia, a Matemática pode ser entendida como preparação universal dos jovens para “futuras carreiras e para eficácia de muitos negócios” (Skovsmose, 2014, p.105). Logo, a matemacia “pode ser concebida como uma maneira de ler o mundo por meio de números e gráficos, e de escrevê-lo ao estar aberto a mudanças” (Idem, 2014, p.106).

A grande quantidade de exercícios demandados ao estudante para resolução, em uma aula de matemática do ensino tradicional, pode estar a serviço da formação de um sujeito obediente. Diante disso, surge uma pergunta: Ser um bom operário é ser obediente? É um pré-requisito para seguir cronograma de trabalho? E essa obediência cega a ordens é funcional? Ordens, informações e comandos em ambientes de trabalho podem ser constituídos por números; tomar decisões e agir com base em números muitas vezes será requisitado. Desse modo, a matemacia nos auxilia a “preparar a pessoa para uma reflexão da prática profissional” (Skovsmose, 2014, p. 112).

A matemacia tende também, como competência desenvolvida, auxiliar na resolução de conflitos. Segundo Dore (2006), a ideologia para Gramsci é um espaço contraditório que serve tanto para ocultar ou revelar conflitos sociais. Revelar conflitos sociais coaduna com as preocupações da EMC. Observa-se que os escritos de Marx revelam a possibilidade de tomar conhecimento dos conflitos no nível da superestrutura, que corresponde à educação e a cultura; os conflitos de classe são conhecidos também no campo da ideologia. A leitura contra-hegemônica das situações do cotidiano, subsidiada por argumentos da matemática, é a proposta de uma educação unitária, que nos permite “pensar e articular uma Educação Matemática para

a justiça social (Ceolim; Hermann, 2012, p.13), incentivando o empoderamento (*empowerment*) dos estudantes.

A educação e a cultura são elementos de conquista e manutenção do poder. Dessa maneira, Gramsci vê a organização da cultura como elemento importante na conquista da hegemonia política (entendendo hegemonia como a dominação de uma classe sobre as outras por meio da cultura e da ideologia), por meio da didática na organização do papel da escola, oportunizando aos estudantes a superação das dificuldades de aprendizagem. A outra via são as indicações metodológicas que abarcam a competência geral e um programa escolar.

O programa escolar dá origem, pelo princípio educativo, à escola unitária, que busca igualdade social e superação da divisão de classe. Gramsci buscava também a hegemonia civil, como horizonte para as grandes massas populares se converterem em dirigentes. Nos manuscritos que formam os *Cadernos de Cárceres*, esse autor investigou como as classes dominantes e dirigentes construía cotidianamente seu poder e como as classes exploradas e subalternas poderiam construir um contrapoder e uma contra-hegemonia. No Caderno 12 dessa obra, ele abordada as origens de formação da classe dos intelectuais, destacando que cada classe social gera seus próprios intelectuais, denominados de intelectuais orgânicos, e defende que a classe dos trabalhadores também tenha seus próprios intelectuais, Kohan (2004, p. 114) assinala que

Para Gramsci todos los hombres hacen y piensan, por eso son intelectuales, aunque no todos tengan en la sociedad la función específica de intelectuales. Esta función específica es ideológica y consiste en proporcionarle a cada clase social homogeneidad y conciencia de su propia función” (Kohan, 2004, p. 114).

Gramsci (2017) mostra que os grupos sociais criam uma ou mais camadas de intelectuais, que legitimam a função nos campos econômico, social e político. Ele exemplifica com o empresário capitalista, na elaboração social elevada, dotado de certa capacidade técnica e dirigente para ser um organizador das massas e da sociedade em geral, cujo objetivo é favorecer a expansão da própria classe. As categorias de intelectuais, orgânicos ou tradicionais, estão historicamente associados aos que mandam, alinhados com as classes dirigentes: “[...] formam-se em conexão com todos os grupos sociais, mas especialmente em conexão com os grupos sociais mais importantes e sofrem elaboração mais amplas e complexas em ligação com o grupo social dominante” (Monasta, 2010, p. 96).

A escola é a ferramenta para desenvolver os intelectuais de diferentes níveis (Monasta, 2010). Muitos intelectuais ocupam funções nos quadros governistas os quais necessitam, cada

vez mais, de apoio especializado na tomada de decisão, em todos os momentos, incluindo quando existem crises e conflitos. Assim, “o dirigente deve ter aquele mínimo de cultura geral técnica que lhe permita, senão ‘criar’ autonomamente a solução justa, pelo menos saber julgar entre as soluções projetadas pelos especialistas” (Idem, 2010, 107-108), realizando dessa forma, a escolha técnica-política mais justa. Entender a formação de dirigentes na atualidade como parte da democracia da escola corrobora a ideia de que formar dirigentes significa também desenvolver capacidades de trabalho manual associado à capacidade do trabalho intelectual.

Vivemos em uma democracia que, dentre muitas outras coisas, permite-nos escolher os dirigentes. A ideia de democracia representativa nos intima a considerar delegar a soberania, e que o escolhido para a função dirigente precisa ter uma qualificação específica. Numa sociedade moderna e complexa como a atual, as pessoas que ocupam essa posição deveriam ter um domínio de uma gama de conhecimentos específicos e necessários para a execução da função. São domínios diferentes no que se refere à tomada de decisão no ato de dirigir ou governar e no que se refere à análise dos resultados. A esta, vamos chamar, conforme Skovsmose (2001, p.73), de competência democrática, que deveria ser uma atribuição da maioria, já que é intrinsecamente ligada à democracia representativa. Tal competência é uma habilidade a ser construída, em que a escola tem essa função, ao auxiliar a desenvolvê-la, para tornar todos os estudantes aptos a formar classes de intelectuais.

A democracia implica a participação e tomada de decisão por quem governa, mas também tem a ver com crítica e avaliação das decisões e ações governamentais por parte dos cidadãos governados. O pensamento democrático nos remete à distribuição justa de bens e serviços, bem como à equidade de oportunidades. Não deveria existir, quando se pensa em democracia, a diferença oportunidades relacionadas à posição social, sexo ou raça. “Participar da atividade democrática numa sociedade altamente tecnológica parece uma tarefa desafiadora” (Skovsmose, 2001, p.74). Coletar, sistematizar e usar informações é veículo para o desenvolvimento social e, ao mesmo tempo, fonte de poder (Idem, 2001), o que nos remete a considerar a matemática como suporte importante da competência democrática.

Observando a natureza dos problemas que a sociedade altamente tecnológica enfrenta, em toda sua complexidade e disparidade, há dois polos a considerar: os dos governantes, na disputa de poder; e os afetados, pelas decisões e pelo entendimento de que tais decisões podem estar além da compreensão do cidadão comum haja vista que o tipo de sociedade requer pessoas aptas a gerenciar complexidades mediadas pelas tecnologias e utilizá-las para avaliar as decisões e atos governamentais. Essa tarefa é possível apenas a um pequeno grupo de pessoas

devidamente habilitadas. Skovsmose (2001, p. 78) considera o fato como um problema na democracia de uma sociedade tecnológica.

Entende-se que o processo supracitado – a tomada de decisão no ato de dirigir ou governar e no que se refere à análise dos resultados – necessita dos cidadãos dirigente e da classe dominada desenvolvam a competência democrática. A educação passa a ter como objetivo não somente preparar o estudante para “futura participação nos processos produtivos” (Skovsmose, 2001, p. 87), mas como uma preocupação de preparar também para lidar com aspectos fora do mundo laboral, sejam eles sociais, políticos e culturais. Em resumo, isso significa preparar para uma cidadania crítica, para uma vida política na sociedade. Sobre esse ponto, Gramsci (*in* Monasta, 2010, p. 123) assinala que

[...] a tendência democrática, intrinsecamente, não pode consistir apenas em que um operário manual se torne qualificado, mas em que cada “cidadão” possa se tornar “governante” e que a sociedade o coloque, ainda que “abstratamente”, nas condições gerais de poder tornar-se tal; a democracia política tende a fazer coincidir governantes e governados (no sentido do governo com o consentimento dos governados), assegurando a cada governado a aprendizagem gratuita da capacidade e da preparação técnica geral necessárias ao fim (Monasta, 2010, p. 123).

O ponto mais importante é que todos tenham acesso à aprendizagem e à escolaridade, na mesma qualidade indistintamente. Skovsmose (2001, p. 71) sinaliza que:

As escolas devem reagir às diferentes maneiras pelas quais a sociedade se reproduz, e deve tentar contrabalançar algumas dessas forças reprodutivas para promover uma distribuição equitativa do que a escola pode oferecer, incluindo oportunidades de educação além do ensino básico e oportunidades de educação profissional (Svovsmose, 2001, p. 71).

O meio de efetivação dessa construção necessária é pelo Ensino Médio Integrado. É nele que, por meio de práticas pedagógicas, vai estabelecer-se uma práxis para consolidar ou preparar a nova classe de intelectuais orgânicos das classes trabalhadoras, tentando reproduzir a escola única projetada por Gramsci. Percebe-se, então, que o componente curricular de Matemática carrega uma grande responsabilidade para desenvolver a competência democrática subsidiada pela matemacia e que, para cumprir essa missão, precisa incorporar, nos currículos, as preocupações da EMC no seu processo de integração.

Existem muitos textos teóricos que pontam o caminho da integração no EMI, porém há um esvaziamento quando se trata de práticas pedagógicas efetivas, que abordem o ensino de Matemática na perspectiva da EMC. As práticas citadas vão desde a aprendizagem por projetos,

passando pela utilização de temas geradores, até a proposição de metodologias participativas. É importante orientar e subsidiar as práticas de ensino de Matemática, aprofundando os debates e conseqüentemente ampliando o aporte teórico dentro da perspectiva da EPT de nível médio visando a atingir seu objetivo de formação humana integral, alicerçado pelo trabalho como princípio educativo.

Considera-se ser um importante, dentre os diversos desafios enfrentados pelos docentes da EPT, a melhoria e organização do trabalho em sala de aula, por meio de atividades estruturadas que atendam às demandas educacionais dos estudantes e da formação para o mundo do trabalho. Em especial, é importante a melhoria da ação educativa por meio de práticas pedagógicas que permitam ao educando apropriar-se dos conhecimentos do componente curricular da Matemática e utilizá-los em situações dentro e fora do ambiente de trabalho, para posicionar-se politicamente.

O ensino de Matemática, em algumas escolas que ofertam o Ensino Médio regular ou nas que ofertam a educação profissional e tecnológica integrada a ele, ainda é fundamentado pela tradição. Skovsmose (2008, p.85) caracteriza esse ensino como dominado pelo livro didático, que serve de receita ao docente uma vez que ele é utilizado para realizar a transcrição para os planos de curso, ensino, unidade e de aulas. Essa transcrição não é finalizada aqui: ela é transcrita no quadro durante as aulas e é seguido, página por página, conforme uma bula de medicamento. Pontuo aqui que se trata de livros ainda antigos e com páginas amareladas, embora os atuais estejam reformulados, mas existe a recusa ao novo e a valorização do velho. Outros materiais didáticos, quando são utilizados, servem para reforçar ou complementar o livro.

As aulas de Matemática, dessa maneira, ocorrem sempre do mesmo modo: o professor ao entrar na sala, faz a exposição do conteúdo teórico por meio de uma palestra e utiliza a escrita no quadro. Assim, cabe aos estudantes copiar, mas é-lhes dada também a possibilidade de fazer perguntas. Para cada tópico apresentado, um exemplo é mostrado. Em seguida, são propostos exercícios para que os estudantes demonstrem a compreensão da exposição realizada pelo professor. Ou seja, o ensino tradicional de Matemática pode “ser caracterizado por um princípio abrangente que sustenta que todas as competências matemáticas do nível escolar têm que ser desenvolvidas (ou construídas) a partir de um conjunto de exercícios pré-estabelecidos” (Skovsmose, 2007, p. 81).

Esses exercícios podem ser realizados individualmente, em dupla ou grupos, e são retirados do livro didático de páginas amareladas. A ideia é que, seguindo a receita passada, os estudantes consigam realizá-los. Ainda de acordo com a tradição, os autores de livro fornecem

uma quantidade longa de exercícios para munir o professor ao longo do ano letivo. A quantidade de exercícios propostos varia conforme a intenção do professor, podem ser para resolução em aula ou como lição de casa. Ainda nesse ínterim, deve sobrar um espaço de tempo para que a correção ocorra em aula, individualmente ou em plenária.

Os exercícios propostos, em sua grande maioria, têm uma única resposta, e todas as informações necessárias à resolução estão apresentadas no enunciado. Tais enunciados são apresentados como comando ou ordens a serem seguidas, geralmente, dos tipos calcule, faça, construa, resolva, arme, efetue. Conforme Santomé (1998, p. 14):

Na medida em que os conteúdos culturais manejados nas salas de aula, fundamentalmente mediante livros-texto, não passavam de enunciados mais ou menos abstratos (pílulas que deviam ser memorizadas, porém sem possibilidade de reflexão nem de comparação), os objetivos autênticos (a aprendizagem que se promovia na prática cotidiana) passavam a ressaltar acima de tudo a capacidade de obediência e submissão dos alunos (Santomé, 1998, p. 14).

As informações apresentadas, nos enunciados, são abstratas, inventadas e perfeitamente exatas, não necessitando de nenhuma outra comprovação: elas assemelham-se a uma bateria de ordens a serem seguidas sem qualquer tipo de questionamento.

Observando os documentos orientadores do Ensino Médio, desde as diretrizes e parâmetros curriculares, e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), verifica-se o que se expressa sobre as competências gerais da Educação Básica, em específico a de número 2, que propõe:

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas (Brasil, 2018).

Podem-se fazer duas inferências a partir dessa abordagem: a primeira é que os exercícios propostos pelo ensino da Matemática tradicional, na sequência já apresentada de comandos, não estimulam a criatividade nem exercitam a curiosidade intelectual dos estudantes. Ao contrário, revelam um número acentuado de “fracassos” para grande maioria deles, considerando que para eles não se saíram/saem bem nesta disciplina ou tendo a convicção de que “Matemática não é para eles” (Skovsmose, 2007, p. 38).

Se pensarmos na revolução no funcionamento dos sistemas de produção e distribuição empresarial do início do século, trabalhadores sofreram desapropriação dos conhecimentos acumulados, justificado pela prerrogativa de baratear a mão de obra. Portanto, testemunharam

a aplicação de medidas científicas de controle que decompueram os processos de produção em operações elementares, simples e automáticas (Santomé, 1998, p. 16), de forma que o empregado se mantivesse no local de trabalho, sem grandes movimentações, com tudo à disposição para a realização da atividade. Esse fato nos remete aos exercícios de Matemática nas aulas tradicionais.

Conforme Santomé (1998, p. 13), essa mesma desqualificação e a atomização de tarefas também foram reproduzidas no interior dos sistemas educacionais. A sequência de comandos de exercícios está a serviço da instituição de ordens referentes a rotinas e tarefas demandadas pelo sistema de produção, legitimadas pelas instituições de ensino, seguindo as normas do sistema econômico vigente: “É tentador generalizar que o ensino tradicional de Matemática representa um elemento contrademocrático na educação, promovendo alguns com habilidades para o domínio da razão, e outros com a atitude dócil de seres razoáveis” (Skovsmose, 2007, p. 71).

O ensino tradicional também serve para verificar a retenção teórica do estudante sobre o conteúdo abordado. Em determinado momento, ele pode ser chamado pelo professor para solucionar algum exercício e ter a oportunidade de explicar. Cabe pontuar que não estou dizendo aqui que o ensino tradicional de Matemática é errado, mas, pontuado que essa forma de ensino apenas, não favorece a aquisição de conhecimentos relacionados a “interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas ou tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas sociais” (Brasil, 2018), conforme as competências específicas no ensino de Matemática constante na BNCC.

A segunda inferência é que, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções com base nos conhecimentos das diferentes áreas, é preciso pensar em um currículo engendrado a cada dia dentro das escolas, cujo significado material só pode ser encontrado no conhecimento e na experiência dos sujeitos que o praticam. Dessa forma, pensar nesse currículo é integrar saberes escolares com conhecimentos advindo das experiências de vida desses sujeitos, para torná-lo vivo, diminuindo assim a distância existente entre a realidade e as instituições de ensino.

Questões sociais, crises, conflitos e problemas cotidianos devem compor essa tessitura, oferecendo oportunidades de reflexão crítica da realidade e de reconstrução cultural. O que se aprende nas salas de aula deve superar a simples preparação para o mercado de trabalho. É preciso buscar e implementar outros currículos que se efetivem por meio de inovações nas práticas pedagógicas. Tais práticas não podem ser meramente associativas ou instrumentais, mas sim inseridas como prática social orientada por conhecimento, finalidades e objetivos.

Pesquisas apontam o caráter político e técnico da prática pedagógica, reforçando ainda o compromisso social do professor diante dos desafios que se apresentam à EPT. Nessa esteira, a educação precisa buscar também desenvolver habilidades socioafetivas, cognitivas e éticas. Tendo em vista que, enquanto formação humana, a prática pedagógica deve se propor a levar os estudantes à emancipação e combater a sua conformação.

As práticas pedagógicas inovadoras são necessárias porque podem transformar a docência em uma prática social viva, cujas contribuições melhoram a qualidade da EPT, além de formar aqueles que podem contribuir para as transformações necessárias requeridas no mundo do trabalho (Castaman; Vieira; Pasqualli, 2019). Entende-se por inovação, conforme Nogaro e Battestin (2016 *apud* Carbonell, 2002, p. 19), como um conjunto de “intervenções, decisões e processos, com certo grau de intencionalidade e sistematização, que tratam de modificar atitudes, ideias, culturas, conteúdos, modelos e práticas pedagógicas”.

No sentido etimológico, a palavra inovação vem do latim *innovatio*, que significa renovação. O prefixo *in* assume a função de ingresso, configurando algo novo, que não acontecia antes, uma novidade. Assim, inovação é uma mudança consciente e intencional que visa melhorar a ação educativa, apresentando algo efetivamente novo que requalifique práticas pedagógicas ineficazes ou inadequadas.

Na visão de Castaman; Vieira; Pasqualli (2019, p. 106), “uma aula inovadora para a EPT requer pensar o processo ensino-aprendizagem de modo que ele tenha significado para o estudante e para as transformações que este irá produzir”. É fundamental ter o estudante como sujeito do processo, entendendo o ambiente escolar como local para reflexão, construção e compartilhamento de conhecimentos, levando-o a posicionar-se frente aos acontecimentos oriundos do cotidiano. Além disso, deve auxiliá-lo

[...] a desenvolver competências e habilidades necessárias à aplicabilidade dos conhecimentos aprendidos, a conviver e a viver com os outros despertando a consciência da participação e construção social e, principalmente, a ser pleno, capaz de agir com autonomia (Castaman; Vieira; Pasqualli, 2019, p.107).

Nessa esteira, a educação matemática crítica propõe, por sua inspiração teórica, a noção de diálogo para atingir seu caráter emancipatório. Um processo educativo com esse perfil necessita de espaço para discussões dentro das aulas e permitir que a aprendizagem seja baseada nos interesses dos estudantes. O conceito de “cenários para Investigação” é uma abertura possível para que docentes e discentes experienciem práticas pedagógicas inovadoras no ensino da Matemática, contrapondo a estrutura tradicional já apresentada e suas respectivas

justificativas. Os cenários para investigação permitem inovar a cada aula, aprofundar as potencialidades e possibilidades de ambiente de aprendizagem diversos que convida a novas experimentações. Entende-se aqui o inovar não como criação, mas como novas formas de uso das práticas pedagógicas rotineiras.

Segundo Skovsmose (2008, p. 13), o professor não pode permanecer em uma zona de conforto, garantida pela tradição e pelas rotinas educacionais. Afirma ainda que não se pode esperar qualquer tipo de conforto quando se entra em um cenário para investigação. Estar na zona de conforto não permite ao docente apresentar possibilidades aos estudantes; é necessário que ele se movimente: saia desse lugar e deixe que a construção do conhecimento aconteça junto com o estudante, criando espaço para a reflexão.

3.3.2 Possibilidade de efetivação da Práxis pedagógica: cenários para investigação

Já foi pontuado que as aulas de Matemática, na maioria das escolas, são ritualizadas e fracionadas em duas partes: o professor apresenta o conteúdo, técnicas e métodos, e, em seguida, apresenta exemplos. No segundo momento, o aluno entra em ação realizando os exercícios. Tais exercícios são formulados pelos autores, alguém exterior à realidade da sala ali presente, e, como solução, apenas uma resposta correta.

Encontramos o reforço do exposto acima em Rocha (2001, p. 23), o qual afirma que “[...]a matemática ensinada na escola é geralmente muito mecânica e exata: um conjunto de fórmula e passos que repetidos corretamente levam variavelmente à solução de um problema hipotético”. Os exemplos mostrados aos estudantes inevitavelmente os levariam a ser capazes de resolver infindáveis listas de exercícios idênticos.

O ritual apresentado corresponde à sequência exposição–exemplo–exercício, ao que vamos chamar de “paradigma do exercício” (Skovsmose, 2000), sendo possível encontrá-la em alguns dos livros didáticos. Tal modelo pode ser destituído se se utilizar uma abordagem voltada à investigação. Qualquer tentativa que seja diferente do tradicional, que coloque o estudante na posição ativa da aprendizagem, torna o ambiente propício a realizar investigações.

Mantendo o ensino da Matemática nessa linha, resume-se o trabalho de sala de aula a um treinamento cujas bases teóricas estão na memorização e repetição, o que, certamente, cerceia o direito do educando à experimentação, inquietação, criatividade etc. Assim, molda-se o educando para um ensino mecanizado cuja função se resume a ser preparado para ocupar postos de trabalho que requerem pessoas que saibam ser comandadas, acomodadas. Esses estudantes irão ocupar o lugar dos que executam e estarão fora dos cargos de gerenciamento.

Isso contribui para aumentar a massa de dominados, afunilando ainda mais a possibilidade de formar intelectuais e dirigentes.

Na visão de Skovsmose (2008, p. 21), um ambiente que pode dar suporte para a realização de um trabalho de investigação é denominado “Cenários para Investigação”. Segundo ele, um cenário é um ambiente que convida o aluno a formular questões e procurar explicações: “Quando os alunos assumem o processo de exploração e explicação, o cenário para investigação passa a constituir um novo ambiente de aprendizagem. No cenário para investigação os alunos são responsáveis pelo processo (Skovsmose, 2008, p. 21).

O cenário para investigação convida o educando a fazer questionamentos, procurar explicações e explorar as situações, tendo como produto um novo ambiente de aprendizagem. Este só passa a ser chamado de cenário quando há o aceite do convite por parte do aluno.

Define-se como ambiente de aprendizagem a combinação dos três tipos de referência (matemática pura, semi-realidade e realidade) com os dois paradigmas de práticas de sala de aula (paradigma do exercício e cenários para investigação). Tal definição está baseada nas ideias apresentadas por Skovsmose, no seu livro “Desafios da Reflexão em Educação Matemática Crítica”.

O que se propõe, na verdade, é que o professor de Matemática se mova entre o paradigma tradicional e o cenário para investigação, ou seja, faça o caminho de passear entre os ambientes, pois se entende que, no paradigma tradicional somente, não há espaço para que o educando se torne autor no seu processo de aprendizagem. Enfatizamos que, dentre as possibilidades de ambientes no cenário para investigação, existem as investigações matemáticas, a resolução de problemas, a modelagem matemática, entre outras. Propor um problema, oriundo de uma situação real, já é um passo em direção aos cenários para investigação. Esse ambiente permite realizar reflexões de diversas ordens, inclusive do próprio ensino e aprendizagem da Matemática por parte dos estudantes.

De acordo com as referências e os paradigmas de práticas de sala de aula, vamos ter um total de seis ambientes de aprendizagem. Na perspectiva da inovação da prática pedagógica, inserir, no ambiente de sala de aula, o ambiente de aprendizagem baseado na realidade, dialogando com os cenários para investigação, é abrir espaço para as discussões matemática, técnica e reflexiva (Skovsmose, 1990). Esta reforça a relação entre conhecimento e cidadania, engajamento social e a emancipação do sujeito.

Vale salientar que o ponto crucial do cenário para investigação é que ele não é explorado por meio de uma lista de exercícios. A exploração acontece por meio de um roteiro de aprendizagem elaborado pelo professor e direcionado também pelo estudante, o qual formula

questões, toma decisões, pede auxílio. Quem faz esse roteiro é o estudante, e não o livro didático ou o professor, que ditam qual a trajetória seguir, a fim de ter a possibilidade de escolha pelo estudante de qual caminho trilhar para aprender.

É importante que os estudantes discutam o que estão aprendendo, como estão aprendendo e a relevância do que estão aprendendo. Vejo, no cenário para investigação, oportunidades para que o docente insira atividades de pesquisa e investigação para exercitar essa reflexão, com vistas a questões sociais ligadas à Matemática, ao mundo do trabalho e à construção de uma competência democrática.

A realidade do educando necessita ser levada em consideração, o que é significativo para ele, estabelecendo assim uma conexão com a teoria, ou seja, associar a utilidade com a formalidade da Matemática. A Matemática, nesse cenário, possibilita que se questione a realidade, compreenda-se e possa discutir assuntos políticos e econômicos, auxiliando na tomada de decisão e desenvolvendo a autonomia intelectual: “Referências à vida real parecem ser necessárias para estabelecer uma reflexão detalhada sobre a maneira como a matemática pode operar em nossa sociedade” (Skovsmose, 2008, p. 38).

Assim como Paulo Freire propõe uma leitura de mundo, hoje a Matemática é responsável por essa leitura e não se resume somente à vida do educando. Todos os setores da sociedade exigem que o cidadão possa fazer essa leitura, e a escola necessita fornecer para sociedade pessoas que consigam realizá-la. A sala de aula de Matemática, nesse ambiente de investigação, deve fornecer ao educando tal possibilidade, tornando-a real. Sabe-se, no entanto, que é difícil para o professor, que foi educado no paradigma do exercício, mover-se a um cenário de investigação. Ainda assim, urge a necessidade de se dar continuidade à luta contra-hegemônica referente às injustiças sociais e à desigualdade de oportunidades, tendo como base as diferentes classes sociais.

Educar para uma formação humana, omnilateral pressupõe fornecer toda munição necessária ao estudante para sua luta de superação de classe. A Matemática apresenta-se, nesse cenário de luta, apoiada pelas preocupações da EMC, principalmente ao auxiliar no desenvolvimento da matemacia, como elemento importante na construção de intelectuais orgânicos oriundos das classes dominadas, na sociedade atual, considerada altamente tecnológica.

4 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Fazer pesquisa, segundo Ludke e André (2010, p. 1), consiste em confrontar dados, evidências e informações coletadas referentes a um certo assunto com o conhecimento teórico acumulado sobre ele. Neste estudo, buscou-se desenvolver uma proposta de ensino embasado nas similaridades entre a Educação Matemática Crítica (EMC) e as Bases Conceituais da Educação Profissional e Tecnológica (EPT) para o ensino de Matemática, bem como validar e analisar aspectos didático-metodológicos referentes a sua elaboração e aplicabilidade.

A pesquisa é de abordagem quali quantitativa, baseada no paradigma de investigação Pesquisa de Desenvolvimento ou *Design-Based Research* (DBR), que implica a produção de artefatos para solucionar um problema que se busca compreender. Seu “ponto de partida é a própria teoria e os resultados de estudos prévios”, os quais servirão de subsídio para o delineamento de uma versão inicial do artefato. Optou-se por essa abordagem vislumbrando a possibilidade de privilegiar as particularidades e complexidades do problema, buscando um registro preciso e detalhado.

Dessa forma, “a investigação qualitativa se fundamenta em uma perspectiva interpretativa centrada no entendimento do significado das ações dos seres vivos” (Sampieri, 2006, p. 9). Em síntese, entende-se que a perspectiva apontada pressupõe que o pesquisador fará a interpretação dos dados encontrados tanto no processo de elaboração quanto na validação da proposta de ensino.

Quanto aos objetivos, este estudo é caracterizado como exploratório, uma vez que tem o fito de proporcionar familiaridade com os problemas, tendendo a torná-los mais explícitos ou a construir hipóteses (Gil, 2017). Pode-se dizer que esse tipo de estudo auxilia o investigador a aumentar sua experiência em relação ao problema que se propôs pesquisar.

Conforme Triviños (1987, p. 109), “o pesquisador parte de uma hipótese e aprofunda o seu estudo nos limites de uma realidade específica, buscando antecedentes [...]”; Gil (2017, p.23) acrescenta que “seu planejamento tende a ser bastante flexível, pois interessa considerar os mais variados aspectos relativos ao fato ou fenômeno estudado”.

Para Sampieri (2013, p.101), recorre-se aos estudos exploratórios quando o tema é pouco estudado, quando há muitas dúvidas ou quando não foi abordado antes, ou seja, quando “a revisão de literatura revela que existem orientações não pesquisadas e ideias vagamente relacionadas com o problema[...]”. Ele aponta ainda que é pertinente se quisermos pesquisar sob novas perspectivas temas ou áreas, além de exigir muita paciência, serenidade e receptividade do pesquisador.

Nos mestrados profissionais em ensino, a pesquisa integra a etapa de construção do produto educacional (Pasqualli; Vieira; Castaman, 2018, p. 110) e tem como objetivo descrever o desenvolvimento de processos buscando a melhoria concretizada em materiais didáticos e/ou instrucionais dos mais variados formatos, para serem utilizados também por outros profissionais.

A elaboração do produto apresenta a possibilidade de reflexão a partir da análise sobre a prática profissional e os desafios cotidianos, tendo a pesquisa como elemento agregador de valor nessa prática. Assim, a construção de conhecimentos tem como foco a solução dos desafios e problemas práticos, desenvolvidos a partir de uma “metodologia científica rigorosa e reconhecida” (Pasqualli; Vieira; Castaman, 2018, p.111).

Para atender às particularidades desta investigação – de elaborar, apresentar e validar uma proposta de ensino –, foi adotada, como procedimento metodológico, a pesquisa de desenvolvimento. Esse modelo de pesquisa consiste em delinear, desenvolver e avaliar artefatos que serão utilizados na abordagem de um problema “à medida que se busca compreender/explicar suas características, usos e/ou expressão” (Barbosa; Oliveira, 2015, p. 527).

De forma geral, a pesquisa de desenvolvimento é uma abordagem metodológica que utiliza os princípios e métodos do design para investigar questões e gerar conhecimento em diferentes áreas, unindo a criatividade e a inovação do design com a disciplina e a metodologia da pesquisa científica. Ao investigar a prática educacional,

[...] trata-se do propósito de, uma vez identificado o problema, gerar uma intervenção que deve ser materializada por meio de algum tipo de produto educacional. Este passa pelo processo de análise e refinamento, de modo que, ao fim da investigação, possa ser utilizado por outras pessoas em outros contextos. (Barbosa; Oliveira, 2015, p. 530).

Assim, ela combina a criatividade e a inovação do design com a rigidez e a estrutura da pesquisa científica, buscando criar soluções eficazes para os desafios enfrentados no campo da Educação. Tal modalidade de investigação “gera um produto (por exemplo, um material didático, etc.) para dar conta de um problema à medida que se investiga questões relativas à sua produção e/ou utilização na sociedade” (Barbosa; Oliveira, 2015, p. 526).

De acordo com Ramos (2017, p. 28), a pesquisa de desenvolvimento “procura entrelaçar a elaboração de materiais educacionais em paralelo ao desenvolvimento da teoria de ensino por ele subsidiada”. Isso significa que coloca a geração de produtos educacionais como eixo organizador da abordagem metodológica, por meio de um processo iterativo que envolve o

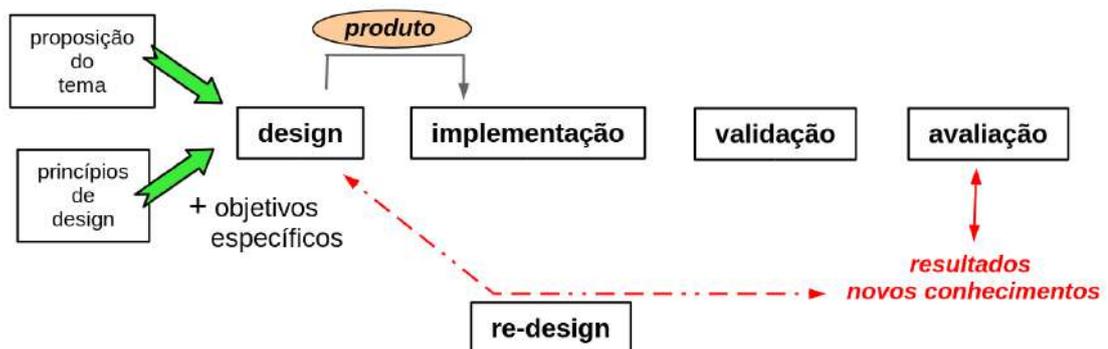
planejamento, desenvolvimento, a implementação, avaliação e o refinamento de soluções educacionais.

Diante do exposto, verificam-se, então, pontos de similaridade entre a proposta do mestrado profissional e a abordagem metodológica de pesquisa de desenvolvimento, como científica e rigorosa. Ambas iniciam a partir de um problema concreto e buscam, por meio da pesquisa, a solução com o desenvolvimento de um produto/artefato observando não apenas as questões práticas, mas, profundamente, também as questões teóricas relacionadas à solução elaborada.

Destaca-se que a pesquisa de desenvolvimento, por sua vez, contribui para superar as críticas referentes à relevância do enfrentamento de problemas educacionais das pesquisas em Educação, ao combinar teoria e prática. Essa abordagem metodológica objetiva desenvolver soluções efetivas a desafios educacionais reais. Conforme apontam Barbosa e Oliveira (2015, p. 527-528), “a pesquisa em Educação Matemática é, por vezes, acusada de não responder aos problemas prioritários de gestores, professores, legisladores, etc”.

Vase frisar que a pesquisa de desenvolvimento não é um roteiro fechado de como conduzir pesquisas; dessa maneira, o pesquisador é livre para escolher/adequar o percurso e melhor conduzir o estudo, seguindo um processo iterativo e flexível, envolvendo diversas etapas, conforme Figura 1.

Figura 1 - Etapas do Design



Fonte: Kneubil e Pietrocola (2017, p. 10).

Embora as etapas possam variar, a depender do contexto e dos objetivos da pesquisa, no presente estudo, foi realizada uma adaptação das etapas do processo de design a partir do modelo ressignificado por Kneubil e Pietrocola (2017), apresentado na Figura 2. De acordo com Rizzatti *et al.* (2020), a aplicação do produto educacional é recomendada para o mestrado profissional e obrigatória para o doutorado profissional, e o desenvolvimento, em primeira

instância, da replicabilidade e das interações de segunda instância e subjacentes estão reservadas ao doutorado.

Figura 2 - Etapas do Design Adaptado



Fonte: Adaptado de Kneubil e Pietrocola (2017, p. 10).

As etapas da Pesquisa de Desenvolvimento compreendem a pré-análise, teoria estruturante, validação e avaliação. A primeira etapa, pré-análise, conformou-se pela busca de confluências entre a EMC e a EPT, sendo a EMC (e suas preocupações) a teoria norteadora na elaboração da proposta de ensino. Aqui se consolida a análise do problema, o planejamento e delineamento da estrutura da pesquisa, além da escolha do tema a ser abordado na proposta de ensino.

A segunda fase consistiu no desenvolvimento do artefato pedagógico, nesse caso, a proposta de ensino fundamentada na teoria norteadora da EMC e a confluências com as bases conceituais da EPT, denominadas por Barbosa e Oliveira (2015, p. 532) como “entendimento teórico E_n ”, considerando pontos como o interesse dos estudantes, a matemacia, o empoderamento (nomeado de entendimento E_1), que, por sua vez, subsidia o delineamento do protótipo inicial do produto educacional, indicado por P_1 . Com o produto P_1 pronto, submetemos a análise por meio da validação.

A terceira fase ocorreu por meio da validação e avaliação das contribuições da proposta de ensino para a solução do problema educativo, tendo como orientação o objetivo proposto. Nessa fase, ocorreu também o refinamento do produto (ou *redesign*), a partir dos resultados obtidos. As inferências apresentadas, no instrumento de validação, fundamentam o refinamento do produto, gerando P_2 , em uma articulação cíclica, conforme se verifica na Figura 3.

Figura 3 - Modelo Cíclico do Design

Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

A quarta e última fase refere-se a análise retrospectiva, reflexão para produzir princípios de desenvolvimento e aperfeiçoar as características da proposta de ensino com vistas à prática, ancorados na literatura uma vez que a “[...] investigação deve apresentar um produto educacional e a compreensão de como ele pode funcionar nos contextos investigados para mediar a apropriação em outros contextos externos” (Barbosa; Oliveira, 2015, p. 531). Isso gera resultados concernentes à teoria, para a comunidade científica, e ao produto, direcionados a professores, estudantes, comunidade escolar etc.

Podem-se resumir as etapas, apresentadas no Quadro 1, que envolvem problema, teoria, métodos e procedimento de coleta de dados.

Quadro 1 – Síntese das etapas da pesquisa de desenvolvimento

	Etapas da Pesquisa		Atividades/ Operacionalização	
Levantamen- -to da Literatura	Primeira etapa: Identificação do problema		Revisão de literatura: Entrecruzamento entre as Bases da EPT e as Preocupações da EMC.	
	Coleta de dados preliminares para entender o contexto.		Análise de PPC do Curso técnico de Informática.	
Protótipo 1	Segunda etapa: Construção e desenvolvimento da Proposta	Ciclo 1	Design inicial do artefato ou protótipo P ₁	Desenvolvimento inicial da proposta de ensino.
			Validação do artefato ou protótipo	A validação por pares por meio da disponibilização do artefato educacional a um grupo de professores/ especialistas.
Coleta de dados			Validação de aspectos teórico-metodológicos, de aparência e conteúdo por meio de um questionário.	
Análise dos dados			Análises qualitativa e quantitativa dos dados do questionário.	
Validação				
Análise/ Ajustes				
Protótipo 2 ou Framework		Ciclo 2	Re-design do artefato P ₁	Refinamento e aprimoramento da proposta de ensino baseado na análise dos dados e acolhimento das sugestões dos especialistas.
Escrita da Dissertação	Terceira etapa: Documentação e Avaliação final		Elaboração de "princípios do design", que são resultantes da reflexão sobre o desenho da solução, consolidação dos resultados e redação.	

Fonte: A própria autora, 2024.

4.1 CAMPOS DA PESQUISA E COLETA DE DADOS

Partindo da questão de pesquisa: "De que maneira é possível desenvolver uma proposta de ensino embasada no entrecruzamento entre as bases conceituais da Educação Profissional e Tecnológica (EPT) e a Educação Matemática Crítica (EMC) como estratégia de mediação conceitual nas práticas de ensino da Matemática, com o propósito de promover a emancipação e uma formação humana integral?", busca-se responder à questão utilizando os dados obtidos na análise de validação da proposta elaborada e sua respectiva teoria de embasamento:

“O ponto de partida é a própria teoria e os resultados de estudos prévios (literatura científica), o qual nomearemos de entendimento E₁. Este, por sua vez, serve de subsídios para o delineamento de uma versão inicial de um protótipo do produto educacional P₁, o qual, por sua vez, utilizado e submetido à análise, gera o entendimento E₂. Na sequência, este último fundamenta o refinamento de P₁, gerando P₂, e assim sucessivamente. A relação entre entendimento teórico e desenvolvimento

de produtos educacionais possui tal articulação que pode ser caracterizada como cíclica” (Barbosa; Oliveira, 2015, p. 532).

Para a construção da proposta, além do aporte teórico, foi necessário definir o tema a ser abordado em seu desenvolvimento. Dessa maneira, foi realizada uma leitura dos documentos institucionais, nesse caso, o Projeto Pedagógico de Curso (PPC) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA) e seus respectivos elementos constitutivos, para compreender a abordagem e tendências do ensino de Matemática nos cursos de Ensino Médio Técnico Integrado de Informática.

Realizou-se a leitura analítica do PPC de quatro *campi*, a saber: Vitória da Conquista, Jacobina, Porto Seguro e Santo Amaro, dos quais o primeiro oferece o nível superior do curso de Bacharelado em Sistema da Informação e os outros três oferecem a Licenciatura em Computação. A leitura dos itens “metodologia de ensino”, “objetivos”, “estratégia pedagógica” e “ementa” subsidiou a seleção de conteúdos, habilidades e contribuiu para a escolha do tema abordado na proposta, bem como para a seleção das metodologias apresentadas. O acesso ao PPC foi realizado na página eletrônica do IFBA.

A escolha do curso foi realizada tendo como balizadora a oferta na modalidade integrada, ou seja, a formação da educação profissional técnica articulada ao Ensino Médio. Os elementos que orientaram a triagem foram os seguintes: oferta realizada no maior número de *campi*; aproximação com a formação do pesquisador, nesse caso, licenciatura em Computação e licenciatura em Matemática, direcionando para a opção de técnico em informática; a oferta do mesmo curso no ensino superior pelos *campi*; acesso à informação, tendo em vista a necessidade de uma leitura prévia dos documentos. Em razão disso, o *campus* de Valença não foi incluído pela não disponibilidade do PPC no site para acesso/ consulta; e, por fim, o papel que a Tecnologia e a Matemática exercem na formatação da sociedade.

Diante do aporte teórico e das informações levantadas através do PPC, uma proposta de ensino foi elaborada e apresentada, em sua primeira versão, para validação. Assim, elaborou-se, para essa etapa, o instrumento de validação em forma de questionário, o que permitiu as análises qualitativa e quantitativa dos aspectos didático-metodológicos da proposta de ensino.

4.2 VALIDAÇÃO POR PARES

Tanto a metodologia de pesquisa adotada quanto as orientações do mestrado profissional sugerem a validação do produto educacional produzido, sendo recomendado em primeira instância (Rizzatti *et al.*, 2020). Nesse caso, tratando-se de uma proposta de ensino, é necessário

submeter o material educativo à apreciação no intuito de identificar pontos fortes, pontos fracos, acertos e erros metodológicos, antes de produzir a versão final.

Para Ruiz *et al.* (2014, p. 20), a validação desse tipo de material pode ocorrer por meio de entrevistas individuais ou em grupos de discussão. Esse autor sugere que validar é verificar a capacidade do material educativo de gerar aquilo que se propõe. A validação, em primeira instância, foi realizada por dezoito especialistas, que avaliaram o produto educacional no formato de proposta de ensino por meio de um questionário.

Com base no entendimento de Leite (2018, p. 335), "[...] é importante validar o formato do material educativo por meio de reflexões sobre questões pertinentes a cada formato específico." Nesse sentido, o processo de validação foi composto por duas etapas: a da construção do instrumento de coleta de dados e a da definição dos critérios para a seleção dos especialistas.

Na etapa I – Construção do instrumento de validação –, o instrumento de validação, projetado para coletar dados, consistiu em um questionário *online* no formato *Google Docs* (Apêndice A), composto por itens com as seguintes alternativas de resposta: (3) adequado, (2) neutro e (1) inadequado. Além disso, foi disponibilizado, no instrumento, um espaço para que os respondentes pudessem contribuir com comentários, sugestões e/ou críticas. Sua estruturação inclui:

- i) O convite, com a apresentação do tema da pesquisa, o objetivo do instrumento e o referencial teórico que embasou a proposta de ensino;
- ii) As orientações sobre a participação e o procedimento de avaliação dos itens que compõem o referido instrumento;
- iii) Os itens de validação.

Pensado estrategicamente para coletar dados que pudessem ser analisados qualitativa e quantitativamente, os itens presentes, no questionário, foram organizados em categorias que fazem referência ao design, à teoria e aos aspectos metodológicos. Esses aspectos foram dispostos nos formulários, em seções que compuseram as seguintes categorias:

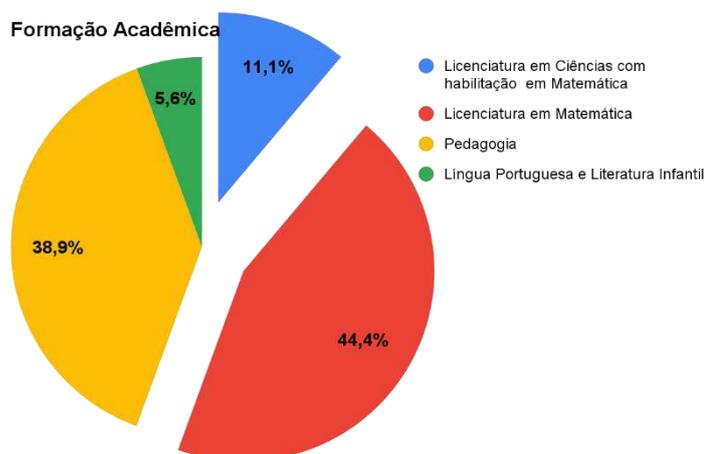
- **Formulário 1:** Estrutura e Aspectos Gerais – Proposta de Ensino.
- **Formulário 2:** Aspectos Metodológicos – Proposta de Ensino.
- **Formulário 3:** Sugestão de Materiais Didáticos – Proposta de Ensino.
- **Formulário 4:** Estrutura e Aspectos Gerais – Material Didático.

Na etapa II – Critérios de seleção de especialistas –, os critérios foram os seguintes: possuir formação na área de Matemática e suas Tecnologias; ser pesquisador(a) nesse campo de estudo, ou ter interesse na temática da Educação Matemática Crítica e na Educação Profissional e Tecnológica; atuar na rede pública de ensino nas esferas municipal, estadual ou federal; e ter, no mínimo, seis anos de efetiva regência.

O objetivo foi selecionar professores e/ou pesquisadores com experiência em sala de aula ou com pós-graduação na área de Matemática. Ademais, utilizou-se como critério de corte o tempo de docência superior a seis anos (1/5 do tempo médio de carreira) para a inclusão de professores ainda não pós-graduados no processo de validação. Essa escolha justifica-se, primeiramente, pela carência e alta rotatividade de professores licenciados em Matemática no quadro profissional da rede pública. Em segundo lugar, pelo distanciamento em anos, desde o término da graduação, que, na maioria das vezes, resulta na falta de formação continuada.

Com base nos critérios apresentados, foram enviados convites a dezenove especialistas, obtendo-se a adesão de oito deles, resultando em um retorno de aproximadamente 42% de aceitação. Para ampliar esse grupo, foi enviado um e-mail ao gestor/organizador da comunidade de professores do curso de Educação Matemática para os anos iniciais (Edição 7), solicitando que encaminhasse aos professores cursistas. O curso é uma iniciativa de parceria entre a Universidade de São Paulo (USP) e a *Concordia University* (Montreal - Canadá) de formação continuada, em nível de aperfeiçoamento, com o objetivo de apresentar metodologias para ensinar Matemática nas séries iniciais.

Dessa forma, houve um incremento na população, agregando especialistas com formação em Pedagogia, diversificando a amostra e perfazendo um total de dezoito respostas, das quais dez foram de professores com formação em Matemática (considerando-os com formação em Ciências com habitação em Matemática), resultando em um percentual de 55,5% conforme observado no Gráfico 1.

Gráfico 1 - Formação Acadêmica

Fonte: A própria autora, 2024.

Verifica-se, então, nesse grupo, que dez professores (55,6%) possuem pós-graduação em nível de especialização; seis (33,3%), em nível de Mestrado; um (5,6%), em nível de Doutorado, e um (5,6%) apenas com a graduação, mas apresenta experiência docente superior de seis anos, conforme apontado no Gráfico 2. Dessa forma, instituiu-se uma análise de validação satisfatória com a contribuição desse grupo, diversificado, composto por dezoito especialistas.

Gráfico 2 - Titulação dos Especialistas

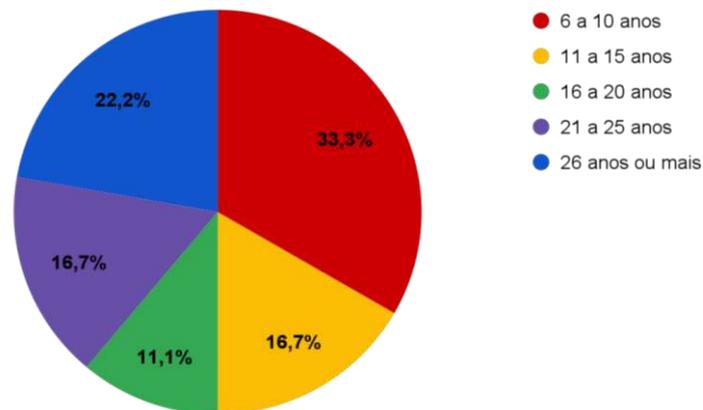
Fonte: A própria autora, 2024.

Quanto à análise do tempo de atuação dos especialistas, observa-se uma distribuição equilibrada entre diferentes níveis de experiência. A maior concentração de professores,

representando 33,3% dos respondentes, tem entre seis e dez anos de atuação, indicando uma experiência intermediária. Para a validação, esses professores estão em um estágio da carreira em que são mais abertos a novas ideias, com maturidade suficiente para avaliar a viabilidade prática e a aplicabilidade das propostas pedagógicas.

A faixa de docentes com mais de dez anos de atuação traz uma significativa profundidade de experiência, com *insights* sobre a evolução do ensino de Matemática e práticas consolidadas. Essa distribuição diversificada é fundamental para uma análise de validação robusta e abrangente, garantindo que as propostas pedagógicas sejam avaliadas sob múltiplas perspectivas e contextos de ensino.

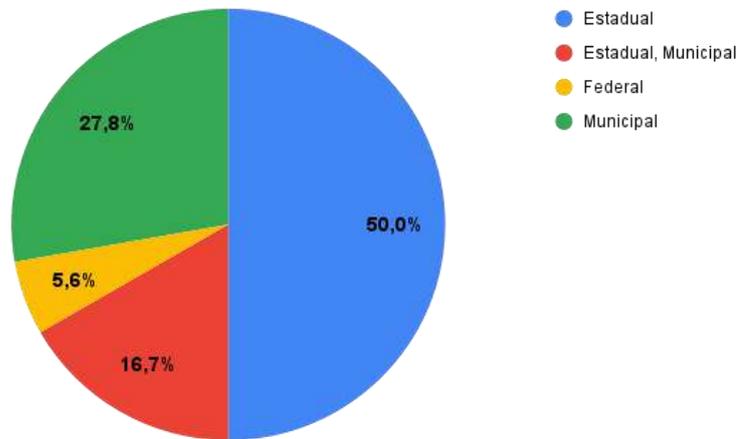
Gráfico 3 - Tempo de atuação Docente
Tempo de atuação docente



Fonte: A própria autora, 2024.

Em relação à esfera de atuação dos docentes, a análise revelou uma distribuição diversificada, essencial para uma validação robusta. Os participantes atuam em diversas esferas da rede pública de ensino – as esferas municipal, estadual e federal. A maior concentração de professores, representando 50% dos respondentes, encontra-se na rede estadual de ensino.

Gráfico 4 - Esfera de atuação docente
Esfera de Atuação



Fonte: A própria autora, 2024.

Essa diversidade é importante para a validação das propostas pedagógicas, pois garante a consideração das diferentes realidades e contextos educacionais. Isso proporciona uma avaliação completa e detalhada das metodologias e materiais didáticos propostos, assegurando que a proposta seja viável e efetiva em múltiplos contextos de ensino, beneficiando uma ampla gama de estudantes e instituições.

4.3 MÉTODO DE VALIDAÇÃO

A validação, em primeira instância, a partir do instrumento de validação, permitiu a coleta de dados e posterior análise qualitativa e quantitativa. A análise qualitativa foi realizada por meio da leitura e do diagnóstico dos locais reservados para comentários, sugestões e/ou críticas, visando a permitir o aperfeiçoamento e ajustes dos itens avaliados no que tange aos aspectos metodológicos, teóricos, pedagógicos e de recursos didáticos.

Na análise quantitativa, utilizou-se como parâmetro de concordância ou discordância a escala do tipo *Likert*. Esse tipo de escala, por definição, "é um conjunto de itens apresentados como afirmações ou opiniões, para os quais se pede a reação dos participantes [...] escolhendo um dos cinco pontos ou categorias da escolha" (Sampieri *et al.*, 2013, p. 261).

Para o instrumento de validação, verificaram-se a validade e a confiabilidade. A validade refere-se ao grau de certeza quanto ao conceito medido, ou seja, atesta se o instrumento mede exatamente o que se propôs a medir, tratando-se da capacidade de medir com precisão o fenômeno a ser estudado (Bellucci; Matsuda, 2012, p. 224).

Lucian (2016, p.22) aponta que a quantidade de opções de resposta não afeta a confiabilidade de um instrumento com escala de concordância do tipo *Likert* e que não existem

provas de que haja uma diferença significativa entre escalas de cinco ou três pontos. Além disso, escalas com muitas opções podem resultar em análises menos precisas, especialmente com amostras pequenas.

Considerando que não há um consenso sobre o número ideal de pontos para escalas de atitude, foi escolhida uma escala do tipo *Likert* de três pontos, com as seguintes categorias: (3) adequado, (2) neutro e (1) inadequado. Essa decisão também visa a reduzir o tempo necessário para responder ao questionário e evitar o desgaste dos participantes. Optou-se por rótulos descritivos acompanhados de números para facilitar a compreensão dos participantes.

Os especialistas verificaram o conteúdo da proposta de ensino e os itens do formulário; em seguida, opinaram concordando ou discordando das afirmações, passando também pelo ponto intermediário (ou neutro), considerando o nível de intensidade da concordância.

A confiabilidade corresponde à semelhança entre as respostas e pode ser definida como a capacidade de reproduzir um resultado com diferentes observadores. Ou seja, a aplicação repetida de um determinado instrumento deve gerar resultados semelhantes. A confiabilidade mede o grau de exatidão ou a precisão de um instrumento, sugerindo que, quanto maior esse valor, menores serão os erros.

Neste trabalho, utilizou-se o software de análise *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) para verificar a confiabilidade interna do instrumento por meio do coeficiente alfa de Cronbach, cujo valor foi de 0,99 (verificado na Tabela 1), atestando a confiabilidade do instrumento de validação. Esse coeficiente é um método estatístico que, em uma escala de 0 a 1, determina o grau de confiabilidade de um questionário ou formulário de escala tipo *Likert*.

Tabela 1 – Confiabilidade Alfa de Cronbach

Estatísticas de confiabilidade	
Alfa de Cronbach	N de itens
,991	99

Fonte: A própria autora, 2024.

O alfa de Cronbach é calculado com base na média das correlações entre os itens do questionário e a variância total dos itens. Um valor alto de alfa indica que os itens têm uma boa consistência interna, o que significa que o questionário é um instrumento confiável para medir o que se propõe.

A validade de conteúdo foi realizada conforme Flick (2013), por validade de face, procedimento que busca observar se os itens do questionário aparentam ter relação com o construto que se deseja avaliar. É uma avaliação subjetiva que verifica se o instrumento está

medindo o que se propôs medir. Dessa forma, tal etapa foi realizada pelo orientador e pela pesquisadora com a análise de conteúdo dos itens, nos quais foram verificados também erros, fragilidades e inconsistências.

5 ANÁLISE DE DADOS

A análise e interpretação dos dados da pesquisa foram realizadas considerando tanto os aspectos qualitativos quanto os quantitativos. Esse processo envolve lidar com os dados, organizá-los, dividi-los em unidades, sintetizá-los, buscar padrões, destacar aspectos relevantes e, por fim, determinar os resultados a serem destacados.

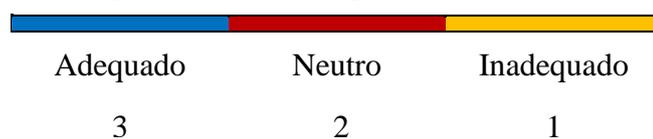
A análise de dados qualitativos é uma abordagem flexível e interativa, que valoriza a profundidade e a riqueza dos *insights* obtidos a partir das experiências e perspectivas dos participantes da pesquisa. O foco está na compreensão aprofundada dos fenômenos estudados, em vez da quantificação apenas.

Neste estudo, realizou-se a análise quantitativa a partir das respostas do questionário, com alternativas de uma escala do tipo *Likert*; e quanto à análise qualitativa das respostas dos itens abertos do instrumento de validação, usou-se a leitura interpretativa.

A escala *Likert* é a forma mais conhecida de mensurar atitudes. Uma atitude, hipoteticamente, representa o nível de um indivíduo gostar ou não de algo. Os respondentes são convidados a informar o nível de concordância ou discordância com afirmações/itens referente à atitude avaliada. Nas opções de respostas, atribuiu-se um número que reflete a direção da atitude em relação a afirmação/item, e o total de pontos de cada respondente é encontrado pela soma das pontuações de cada uma das afirmações.

Os especialistas inferiram sobre o que consideram adequado, neutro e inadequado em cada uma das 99 afirmativas, pontuados, respectivamente, com 3, 2 e 1, visando a oferecer informações sobre pontos críticos ou falhos da proposta de ensino apresentada. Nessa escala de três níveis, considera-se um resultado de concordância positiva o nível mais alto, ou seja, o adequado (pontuação 3), ao passo que o inadequado (pontuação 1) representa um resultado negativo de concordância. A representação da escala pode ser vista na Figura 4.

Figura 4 – Escala Tipo *Likert* Utilizada



Fonte: A própria autora, 2024.

As escalas tipo *Likert* são itens individuais que utilizam aspectos das alternativas originais de respostas de escalas *Likert*, podendo ser tomadas como intervalares. Nas próximas

seções, estão apresentados, de forma descritiva, os dados quantitativo e qualitativo obtidos relacionados à aplicabilidade e adequação da proposta de ensino avaliada.

5.1. ANÁLISE DE VALIDAÇÃO DA PROPOSTA DE ENSINO

Nas seções anteriores, destacou-se que, a fim de melhorar a análise dos resultados, foi utilizada uma abordagem qualitativa, para obter uma compreensão detalhada das questões fechadas e abertas do questionário, e uma abordagem quantitativa, para identificar relações estatísticas entre os itens analisados.

A análise envolveu a verificação de quanto os especialistas concordavam com cada um dos 99 itens ou discordavam deles, utilizando uma métrica chamada *Ranking Médio* (RM), conforme o cálculo proposto por Oliveira (2005). Esse cálculo atribui pontuações às respostas (3; para adequado; 2, para neutro; e 1, para inadequado), de acordo com a frequência de cada resposta em cada afirmação, variando entre 3 e 1. Portanto, o mais próximo de 3 aponta um maior nível de satisfação dos especialistas, enquanto um RM mais próximo de 1 é a indicação de um menor nível de satisfação. Assim, calculou-se o *Ranking Médio* utilizando a seguinte fórmula:

$$RM = \frac{\Sigma(\text{Frequência} \times \text{Pontuação})}{\text{Número de Sujeitos}} = \frac{\Sigma_{i=1}^3 (f_i \cdot V_i)}{NS}$$

Em que:

f_i = frequência observada de cada resposta para cada item (nº de vezes que uma determinada resposta foi dada)

V_i = valor atribuído de cada resposta

NS = nº de sujeitos

Os itens que compuseram o instrumento de coleta de dados (questionário), distribuído via *Google Forms*, estão listados na Tabela 2. Esses itens se referem a aspectos relacionados às estruturas pedagógica e didático-metodológica e aos elementos de design. O valor do *Ranking Médio* (RM) obtido para os 99 itens variou entre 3,00 e 2,61. Como todos os valores estão acima de 2,00, isso indica que a proposta de ensino possui características em sua elaboração que viabilizem o cumprimento dos objetivos traçados e esperados na sua efetiva aplicação.

Tabela 2 – Ranking Médio dos Itens Avaliados

<i>Ranking Médio de escala tipo Likert</i>				
Estrutura e Aspectos Gerais	Adequado	Neutro	Inadequado	Ranking Médio (RM)
	Valor 3	Valor 2	Valor 1	
	Frequência de respostas			
Apresentação	16	2	0	2,89
Introdução	18	0	0	3,00
Orientações Gerais: Tópicos abordados				
Educação Matemática Crítica (EMC)	18	0	0	3,00
Bases Conceituais da Educação Profissional e Tecnológica (EPT)	15	3	0	2,83
Entrecruzamento entre EMC e as Bases da EPT	16	2	0	2,89
Cenários para Investigação	16	2	0	2,89
Segurança na era digital	16	2	0	2,89
Metodologias de ensino	18	0	0	3,00
Orientações ao Professor - Tópicos abordados				
Organização da proposta	17	1	0	2,94
Planejamento e sequência	17	1	0	2,94
Sugestão de material didático: Apresentação	18	0	0	3,00
Aplicabilidade da proposta	16	2	0	2,89
Apresentação visual e organização				
Apresentação visual	17	1	0	2,94
Organização	15	3	0	2,83
Qualidade da informação	16	2	0	2,89
Ilustrações	17	1	0	2,94
Linguagem adequada	16	2	0	2,89
Letra em tamanho e fonte	13	3	2	2,61
Disposição do texto	16	2	0	2,89
Número de páginas	16	2	0	2,89
Aspectos Metodológicos - Planejamento: Aula 01 - Introdução ao Conceito de Matrizes				
Tempo previsto	15	3	0	2,83
Objetivos	18	0	0	3,00
Recursos	17	1	0	2,94
Metodologia	17	1	0	2,94

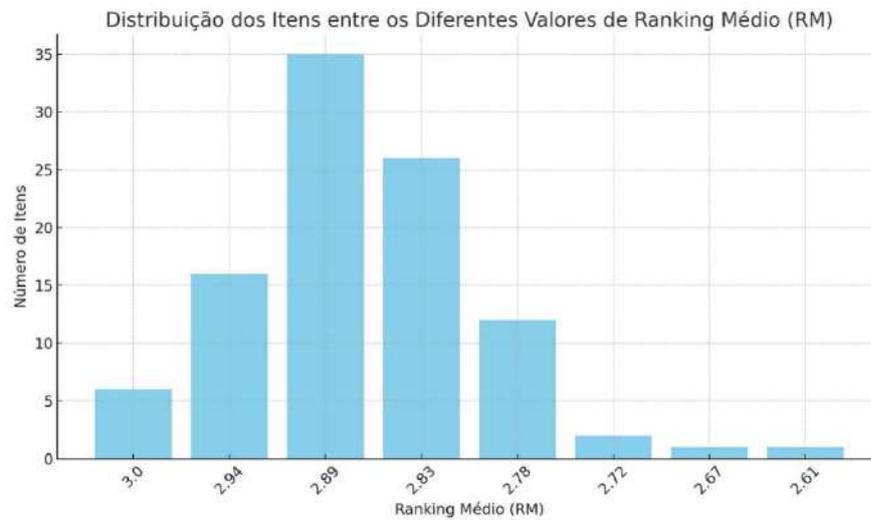
Atividades propostas	16	2	0	2,89
1º Iniciando o diálogo: Problematizando	15	3	0	2,83
2º Organizando o conhecimento.	15	3	0	2,83
3º Aplicando conhecimento	16	2	0	2,89
4º Avaliação	15	2	1	2,78
Aspectos Metodológicos - Planejamento: Aula 02 - Operações com Matrizes				
Tempo previsto	17	1	0	2,94
Objetivos	16	2	0	2,89
Recursos	15	3	0	2,83
Metodologia	16	2	0	2,89
Atividades propostas	15	3	0	2,83
1º Iniciando o diálogo: Problematizando	14	3	1	2,72
2º Organizando o conhecimento.	16	2	0	2,89
Estudo de caso	16	2	0	2,89
3º Aplicando conhecimento	15	3	0	2,83
4ª Avaliação	15	2	1	2,78
Aspectos Metodológicos - Planejamento: Aula 03 - Criptografia e Matrizes				
Tempo previsto	15	2	1	2,78
Objetivos	16	2	0	2,89
Recursos	17	1	0	2,94
Metodologia	16	2	0	2,89
Atividades propostas	16	2	0	2,89
1º Iniciando o diálogo: Problematizando	15	3	0	2,83
2º Organizando o conhecimento.	15	3	0	2,83
3º Aplicando conhecimento	15	3	0	2,83
4º Avaliação	15	2	1	2,78
Aspectos Metodológicos - Sugestão de Materiais Didáticos				
O Livro dos Códigos	13	4	1	2,67
O Código Da Vinci	17	1	0	2,94
Fortaleza Digital	17	1	0	2,94
Enigma	17	1	0	2,94
<i>Blackhat</i>	17	1	0	2,94
Internet Segura	16	2	0	2,89
Criptografia com Planilha eletrônica	17	1	0	2,94
<i>Khan Academy</i> – Criptografia	16	2	0	2,89

Estrutura e Aspectos Gerais - Material Didático				
Apresentação do Material Didático	17	1	0	2,94
Aplicabilidade do Material Didático	16	2	0	2,89
Apresentação visual e organização				
Apresentação visual	17	1	0	2,94
A capa é atraente para o estudante	15	3	0	2,83
Organização	16	2	0	2,89
Qualidade da informação	16	2	0	2,89
Ilustrações	18	0	0	3,00
Linguagem adequada	16	2	0	2,89
Letra em tamanho e fonte	15	1	2	2,72
Disposição do texto	16	2	0	2,89
Número de páginas	16	2	0	2,89
Formato do material	16	2	0	2,89
Instruções claras e compreensíveis	15	3	0	2,83
Qualidade da informação				
O tema segurança digital	16	2	0	2,89
Auxilia na aprendizagem	17	1	0	2,94
O uso é relevante	16	2	0	2,89
Propõe ao estudante adquirir conhecimento	16	2	0	2,89
Objeto de conhecimento abordado	15	3	0	2,83
Material condiz com o público-alvo	15	3	0	2,83
Propicia o empoderamento do estudante	14	4	0	2,78
Corroborar o desenvolvimento da matemática	16	2	0	2,89
Apropriado ao nível sociocultural do público-alvo	15	3	0	2,83
Diálogo entre texto verbal e visual	16	2	0	2,89
Atrativa e de fácil compreensão	16	2	0	2,89
Embasamento teórico	16	2	0	2,89
Sequência de temas abordados interligados e coerentes	16	2	0	2,89
Aspecto Didático				
Situações apresentadas conduzem o estudante para o desenvolvimento de ideias matemáticas	15	3	0	2,83
Problematização de situações	14	4	0	2,78
Desperta interesse e engajamento do estudante	14	4	0	2,78
Propicia ao estudante assumir o controle da aprendizagem	14	4	0	2,78
Propicia o trabalho investigativo	15	3	0	2,83

Situações desenvolve habilidades de resolver problemas reais	14	4	0	2,78
Grau e conexão entre a Segurança digital e a EMC	14	4	0	2,78
Grau e conexão entre a Segurança digital e as Matrizes	15	3	0	2,83
Grau e conexão entre a Segurança digital e o ensino de Matemática	15	3	0	2,83
Grau e conexão entre a dimensão política e social e a Matemática	14	4	0	2,78
Situações que estimulam o desenvolvimento da competência democrática pelo trabalho em grupo	15	3	0	2,83
Entendimento das funções sociais de aplicação da Matemática	14	4	0	2,78
Atividades propostas				
Contribuem para educação crítica do estudante	15	3	0	2,83
Problematização do conteúdo apresentado no material	15	3	0	2,83
Promove o debate entre as funções de aplicação da Matemática na	15	3	0	2,83
Atividades atrativas que estimulam a curiosidade e a	15	3	0	2,83
Utilização de diferentes linguagens	15	3	0	2,83

Fonte: Própria autora, 2024.

A análise dos dados revela que a maior concentração de itens apresentou um *Ranking* Médio (RM) de 2,89, totalizando 35 itens, o que corresponde a 35,35% do total. Em seguida, 26 itens (26,26%) tiveram um RM de 2,83, e 16 itens (16,16%) tiveram um RM de 2,94. Esses três grupos somam 77 itens, representando 78,78% do total dos itens analisados, indicando uma predominância de itens com esses valores de RM. A tabela evidencia que a maioria dos itens teve uma avaliação relativamente alta, com apenas alguns itens obtendo valores de RM mais baixos, mas, ainda assim, todos acima de 2,00, o que se observa no Gráfico 5. Isso reforça a conclusão de que a proposta apresenta características que viabilizam o cumprimento dos objetivos traçados e esperados na sua efetiva aplicação.

Gráfico 5 – Distribuição Item x Ranking Médio

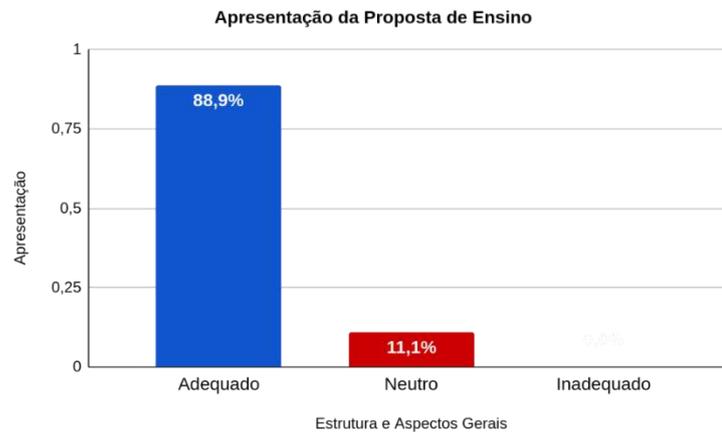
Fonte: A própria autora, 2024.

Nesse gráfico, verificam-se itens que apresentaram os menores valores de RM – 2,72, 2,67 e 2,61 –, correspondendo a dois itens, um item e um item, respectivamente. Embora esses valores sejam mais baixos em comparação com os outros itens, ainda estão acima de 2,00. Isso sugere que, embora haja áreas que podem ser aprimoradas, os itens ainda foram avaliados de forma relativamente positiva. A presença de apenas quatro itens com esses valores mais baixos indica que a maioria das características do questionário foi bem recebida pelos especialistas. No entanto, esses itens específicos podem merecer uma atenção adicional para melhorar ainda mais a efetividade e a satisfação geral da proposta.

Análise da Categoria 1: Estrutura e Aspectos Gerais – Proposta de Ensino.

Para facilitar a análise e compreensão dos dados, os itens do questionário de validação foram organizados em quatro categorias e subcategorias. Iniciaremos a análise qualitativa pela categoria 1 – **Estrutura e aspectos gerais**. Nessa seção inicial do instrumento, os especialistas foram convidados a observar questões referentes à composição da proposta de ensino. Dessa forma, foi-lhes solicitado a análise de sua estrutura e dos aspectos gerais.

No primeiro momento, foi avaliado o texto de apresentação, a introdução e as subcategorias “orientações gerais”, “orientações ao professor”, “apresentação visual” e “organização”. O Gráfico 6 aponta a concordância dos especialistas sobre o texto de apresentação.

Gráfico 6 – Apresentação da Proposta de Ensino

Fonte: A própria autora, 2024.

Observa-se que 88,9% dos respondentes consideraram adequado o texto de apresentação, o que se confirma com as considerações dos especialistas P3, P7 e P11:

“Importante para esclarecer o tema abordado.” (P3)

“Gostei da apresentação.” (P7)

“A apresentação não deixa nenhuma dúvida para o leitor.” (P11)

Apesar da avaliação positiva, sem qualquer menção a alterações por parte dos especialistas, o texto passará por revisões ortográfica e gramatical a serem realizadas pela autora. O texto da introdução, segundo item avaliado nessa categoria, foi considerado adequado por 100% dos especialistas, como observado no comentário do avaliador P7:

“Dentro do esperado.” (P7)

Considerando que a introdução trouxe a justificativa do tema a ser trabalhado, a definição de proposta de ensino e elementos constitutivos, a explicação sobre a divisão/organização da proposta e o que está contido em cada seção, além da finalização com um convite a professores e estudantes, esses aspectos corroboram a consideração dos especialistas.

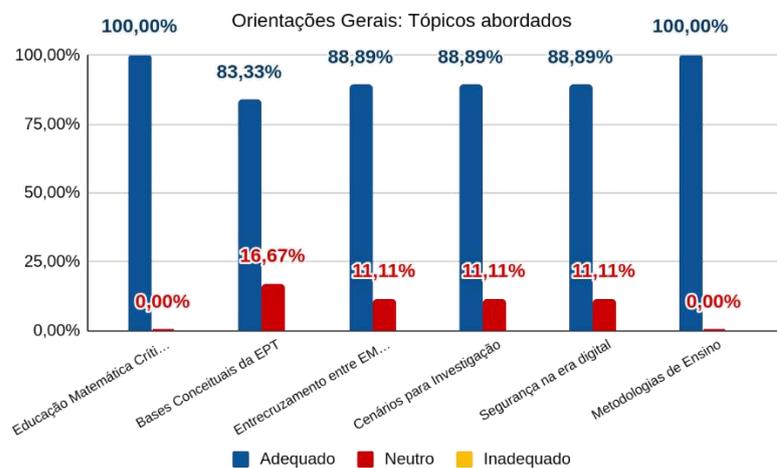
O convite feito é para a constituição de um novo ambiente de aprendizagem para o estudante: o aceite do convite é aceitar possibilidades de formular questões e procurar soluções para as mais variadas situações. De acordo com Skovsmose (2008, p.21), “o cenário somente se torna um cenário para investigação se os alunos aceitam o convite. Assim, considera-se que a introdução cumpriu sua função de convidar.

Análise da Subcategoria 1.1: Orientações gerais: Tópicos abordados

O objetivo era apresentar ao professor a teoria que subsidiou a elaboração da proposta, bem como as metodologias de ensino da Matemática que dialogam com a proposição. Os tópicos abordados foram Educação Matemática Crítica (EMC), Bases conceituais da Educação Profissional e Tecnológica (EPT), Entrecruzamento entre EMC e as bases da EPT, Cenários para investigação, Segurança na era digital e Metodologias de ensino.

O resultado apresentado, no Gráfico 7, mostra que a EMC e as Metodologias de ensino foram tópicos considerados plenamente satisfatórios uma vez que 100% dos especialistas as avaliaram como adequados.

Gráfico 7 – Orientações Gerais: Tópicos Abordados



Fonte: A própria autora, 2024.

De maneira geral, as orientações gerais foram bem avaliadas. Os pontos fortes incluem a Educação Matemática Crítica (EMC) e as metodologias de ensino, que foram unanimemente aceitos. As áreas que podem ter ajustes incluem as bases conceituais da EPT, o entrecruzamento entre EMC e as bases da EPT, cenários para investigação e segurança na era digital.

A abordagem sobre EMC, considerada unanimemente adequada, sugere que os conceitos e as práticas foram apresentados de maneira clara, relevante e alinhada com as expectativas dos professores com forte aceitação e compreensão do tópico. O ensino integrado é conformado em conteúdos políticos pedagógicos engajados, que buscam ampliar horizontes e promover autonomia de todos os sujeitos envolvidos com o fazer pedagógico. Portanto, a aceitação da EMC e suas práticas constituem-se em horizonte de mudança de práticas pedagógicas fragmentadas e unilaterais: “[...] são práticas formativas focadas na necessidade de ampliar nas pessoas (crianças, jovens e adultos) sua capacidade de compreensão de sua realidade específica e da relação desta com a totalidade social” (Frigotto, 2018, p. 251).

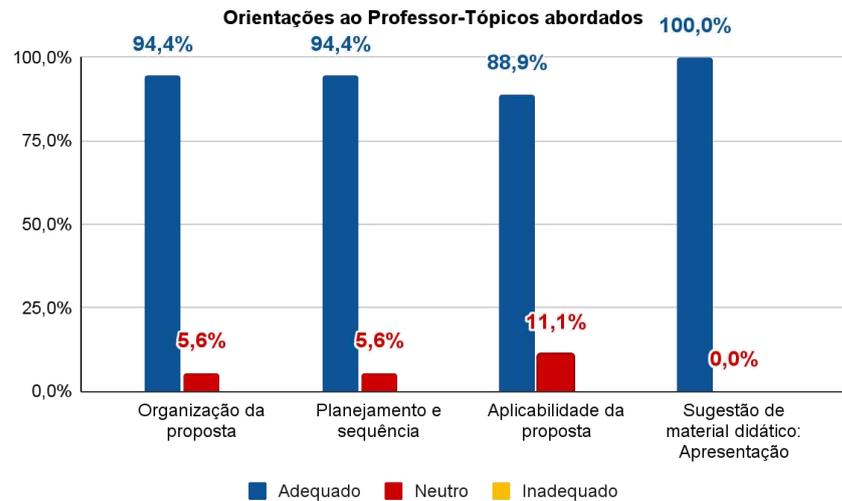
As metodologias de ensino, também classificadas como 100% adequadas, refletem aceitação e compreensão das metodologias apontando que são práticas e aplicáveis em sala de aula. Ora, de acordo com Frigotto (2018, p. 250), o ensino integrado baseado nos princípios da escola unitária requer práticas pedagógicas coerentes com suas finalidades, “[...] sem que isso signifique a existência de uma única forma de se fazer ou que haja um único procedimento formativo que daria identidade didática ao ensino integrado”. Dessa maneira, abre-se espaço para que, mesmo com as atuais bem avaliadas, outras metodologias possam ser utilizadas pelos professores na aplicação da proposta adequando a sua realidade.

Destacam-se aqui as bases conceituais da Educação Profissional e Tecnológica (EPT): embora bem avaliadas, uma proporção significativa de avaliações neutras sugere que pode haver espaço para maior clareza ou detalhamento a fim de atender plenamente às necessidades dos professores. Logo, conclui-se que as orientações gerais fornecem uma base sólida e clara para os professores integrando distintas perspectivas para o ensino proposto, com a consolidação “de práticas pedagógicas contra hegemônicas” (Frigotto, 2018, p. 252).

O entrecruzamento entre EMC e as Bases da EPT foi bem avaliado, indicando que os professores consideram essa integração relevante e bem apresentada. A proporção de avaliações neutras sugere que, apesar de a maioria ver essa interseção como positiva, pode haver necessidade de mais exemplos práticos ou explicações adicionais para garantir total compreensão dela.

Análise da Subcategoria 1.2: Orientações ao Professor

A avaliação dos especialistas contemplou a organização da proposta, o planejamento e a sequência, a sugestão de material didático – a apresentação e a aplicabilidade da proposta. No geral, as orientações foram bem avaliadas, conforme observado no Gráfico 8, considerando-as adequadas pela maioria dos respondentes. Os pontos fortes incluem a organização da proposta, o planejamento e a sequência das atividades, e a apresentação das sugestões de material didático.

Gráfico 8 – Orientações ao Professor

Fonte: A própria autora, 2024.

Os respondentes consideraram a orientação ao professor como "adequada", destacando que a organização, o planejamento e a sequência da proposta apresentam instruções claras, úteis e bem estruturadas, fornecendo aos professores o suporte necessário para implementar a proposta de ensino. Isso facilita o planejamento e a execução das aulas, proporcionando aos professores um guia útil e detalhado de implementação, conforme se observa nos comentários dos professores P3, P7 e P11:

“Importante.” (P3)

“Dentro do esperado.” (P7)

“Trabalho de excelente qualidade e bem motivacional.” (P11)

A organização da proposta foi altamente avaliada, com 94,4% dos respondentes, considerando-a adequada. Isso sugere que a estrutura e o *layout* são claros e bem organizados, facilitando-lhe a compreensão e a implementação. O planejamento e a sequência da proposta também foram bem recebidos, indicando que fornecem uma sequência lógica e bem estruturada de atividades e conteúdo, facilitando a implementação. A pequena proporção de avaliações neutras indica que, ainda que a maioria esteja satisfeita, pode haver espaço para pequenos ajustes na organização e no planejamento, tornando-os ainda mais intuitivos.

Silva e Spanhol (2014, p. 47) pontuam que materiais de aprendizagem precisam atender as necessidades e despertar interesses, além de serem agradáveis; logo, o conteúdo “[...] precisa estar organizado de modo convincente, útil e significativo, relacionando-se, de algum modo, com a vida do aprendiz e com suas experiências anteriores [...]”. Corroborando esses dois autores, os itens avaliados positivamente demonstram o alinhamento da proposição com a

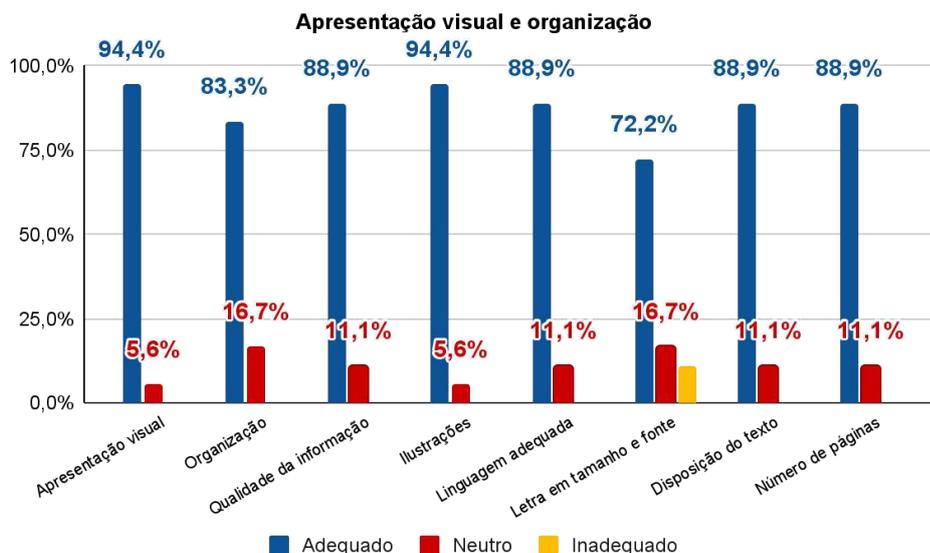
teoria, já que o entrecruzamento entre as bases da EPT e a EMC apontam os interesses dos estudantes, na concepção de uma educação com vista à emancipação. Assim, *Foreground* e *Background* (Skovsmose, 2014) são considerados na construção de propostas de ensino que buscam a transformação social.

A aplicabilidade da proposta foi bem avaliada por 88,9% dos respondentes, indicando que as orientações são vistas como práticas e viáveis para aplicação em sala de aula. No entanto, as avaliações neutras sugerem necessidade de ajustes para garantir que seja prática e viável em diferentes contextos de ensino. De forma unanime, a apresentação dos materiais didáticos sugeridos foi considerada adequada, apontando que os materiais recomendados são claramente apresentados, relevantes e úteis para o ensino do conteúdo. Isso reflete uma boa aceitação da forma como os materiais são sugeridos e apresentados nas orientações.

Análise da Subcategoria 1.3: Apresentação Visual e Organização

Essa subcategoria buscou avaliar a parte referente ao design e à estética da proposta, a qual é visualmente aprazível para o professor. Os itens avaliados foram a apresentação visual, organização, qualidade da informação, as ilustrações, a linguagem adequada, o tamanho e a fonte da letra, disposição do texto e o número de páginas. Observa-se, no Gráfico 9, que a maioria dos respondentes classificou tais aspectos como "adequados", indicando que o material é visualmente atraente, bem organizado e de fácil leitura.

Gráfico 9 – Apresentação Visual e Organização



Fonte: A própria autora, 2024.

A qualidade da informação e a adequação da linguagem são pontos fortes, assim como a utilização de ilustrações e a disposição do texto, que contribuem para uma experiência de leitura agradável e compreensível.

A apresentação visual do material didático e as ilustrações foram altamente avaliadas, com quase 94,4% dos respondentes considerando-as adequadas. Isso sugere que o design visual é atraente, claro e eficaz para manter o interesse dos alunos e que as ilustrações são relevantes e eficientes para apoiar o entendimento do conteúdo.

A organização do material foi bem avaliada, apontando que o conteúdo está disposto de maneira lógica e fácil de seguir. A qualidade da informação foi bem recebida, sinalizando que o conteúdo é preciso, relevante e bem pesquisado e que a linguagem utilizada é clara, acessível aos estudantes e apropriada para o nível deles.

A disposição do texto também foi considerada adequada por 88,9% dos especialistas, mostrando que o texto está organizado, facilitando a leitura e a compreensão do conteúdo. O número de páginas (avaliado como “adequado”) sugere que o material é completo, sem ser excessivamente longo, equilibrando a quantidade de informação com a capacidade de atenção dos estudantes.

O tamanho e a fonte das letras receberam uma avaliação mais mista, com 72,2% considerando-os adequados, mas uma proporção significativa de 16,7%, neutros, e 11,1%, inadequados. Isso sugere que há preocupações sobre a legibilidade e o conforto visual do texto, indicando a necessidade de revisar o tamanho e o estilo da fonte para garantir que seja facilmente legível para todos os alunos, conforme reforçado pelos comentários dos especialistas P3 e P9:

“Bem claro.” (P3)

“A letra em tamanho e fonte poderia ser um pouco maior.” (P9)

A pequena proporção de avaliações neutras sugere que pode haver espaço para incluir informações adicionais ou esclarecer pontos específicos para atender a todas as expectativas. Pode haver a necessidade de ajustar a linguagem para melhor atender diferentes níveis de compreensão, além de ajustes para melhorar ainda mais a disposição do texto. As áreas que podem se beneficiar de ajustes incluem o tamanho e a fonte das letras, e a organização, melhorando a legibilidade e promovendo a acessibilidade.

Análise da categoria 2: Aspectos Metodológicos – Proposta de Ensino

Nas três subcategorias – 2.1, 2.2 e 2.3 –, foram avaliados os itens referentes ao planejamento das aulas 01, 02 e 03 da proposta de ensino, incluindo tempo previsto, objetivos, recurso, metodologia, atividades propostas e os momentos “Iniciando o diálogo: Problematizando”, “Organizando o conhecimento”, “Aplicando o conhecimento” e “Avaliação”.

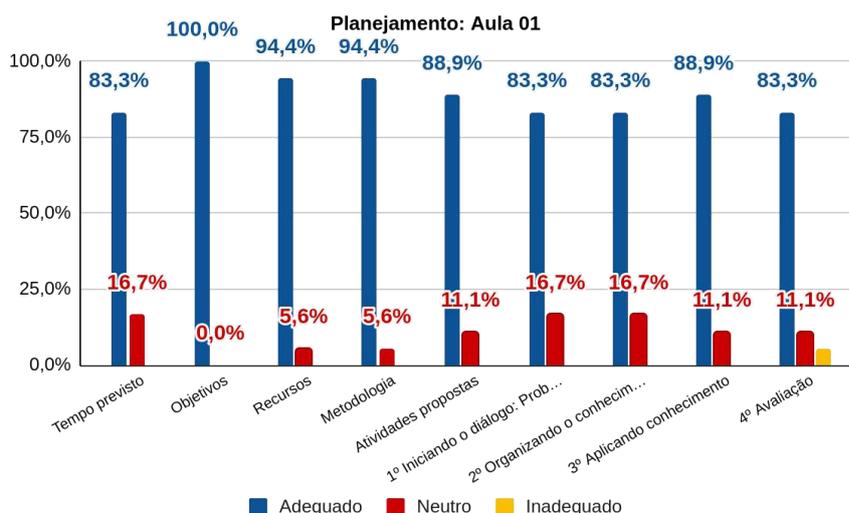
Análise da Subcategoria 2.1: Planejamento da aula 01

O planejamento da Aula 01 foi geralmente bem recebido, com a maioria dos respondentes classificando-o como "adequado". Os comentários dos especialistas P3 e P7 sugerem que a estrutura da aula é lógica e bem fundamentada, proporcionando uma introdução eficaz ao conteúdo:

“Fantástico.” (P3)
 “Dentro do esperado.” (P7)

O Gráfico 10 mostra que, no geral, os respondentes também consideraram o planejamento da Aula 01 "adequado". A estrutura da aula, incluindo o tempo previsto, os objetivos, recursos e a metodologia, foi bem recebida. As atividades propostas e as etapas de problematização, organização e aplicação do conhecimento foram vistas como satisfatórias para introduzir, de maneira compreensível, o conceito de matrizes.

Gráfico 10 – Aspectos Metodológicos: Planejamento da Aula 01



Fonte: A própria autora, 2024.

A avaliação do tempo previsto indica que a duração planejada é suficiente para cobrir o conteúdo proposto, embora alguns respondentes optaram pelo neutro, sugerindo que pode ser

ajustado para melhor atender às necessidades dos estudantes. Os objetivos da aula foram unanimemente considerados adequados, indicando que são claros, alcançáveis e bem alinhados com o conteúdo e a metodologia da aula, refletindo aceitação da clareza e relevância dos objetivos estabelecidos.

A metodologia foi muito bem recebida, com a maioria considerando-a adequada, indicando que as abordagens pedagógicas utilizadas são condizentes com o tópico “Introdução do conceito de matrizes”. As atividades propostas tiveram boa avaliação, sendo vistas como úteis e relevantes para a compreensão do conteúdo. A abordagem inicial de problematização, assim como a organizar o conhecimento foram bem recebidos, indicando que essas etapas são necessárias para apresentar e consolidar conceitos. A fase de aplicação do conhecimento com uma avaliação satisfatória mostra que os alunos têm a oportunidade de praticar e consolidar o que aprenderam.

As etapas acima, com as referidas avaliações, mostram que a presença da matemacia permeia o desenvolvimento da aprendizagem em sala de aula, uma vez que os estudantes, na problematização, são convidados a refletir sobre os usos e as aplicações da Matemática nas diversas situações cotidianas, inclusive para posicionar-se política e ativamente na vida social e na laboral. Como apontado por Skovsmose (2001, p. 68), a matemacia tem o papel similar a literacia de Freire e pode ser utilizada para empoderar em virtude de sua dimensão crítica.

A avaliação foi considerada adequada por 83,3%, entretanto houve algumas avaliações neutras (11,1%) e outras, inadequadas (5,6%). Isso indica que a avaliação poderá necessitar de ajustes, dependendo da concepção adotada pelo professor no intuito de melhor refletir o aprendizado dos alunos e ser vista como justa e relevante. Aconselha-se, aqui, adotar a perspectiva formativa por ser um processo contínuo de coleta e análise que retroalimenta o ensino e a aprendizagem, processo esse que Luckesi (2011) define como aquele que acompanha o progresso do aluno e orienta as decisões pedagógicas.

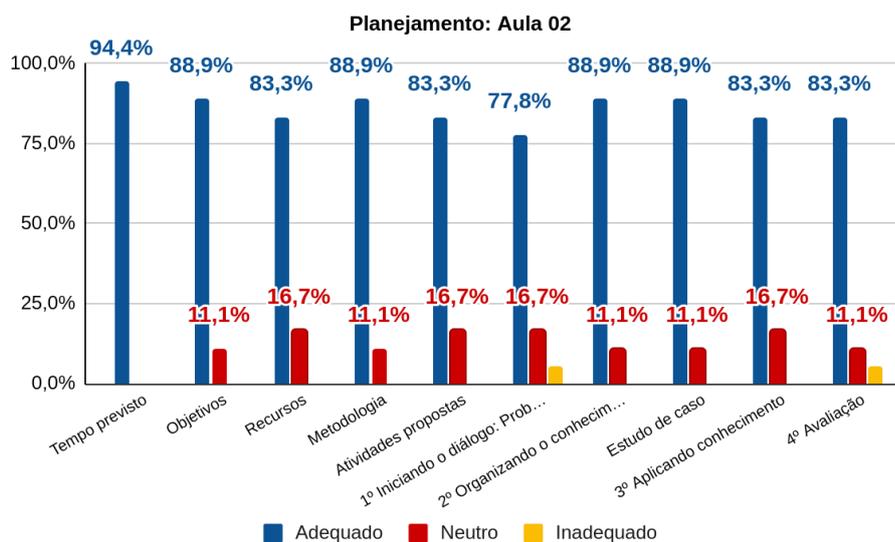
No geral, o Planejamento da Aula 01 – Introdução ao Conceito de Matrizes – foi bem avaliado. Pontos fortes incluem os objetivos, recursos e a metodologia. Áreas que podem se beneficiar de ajustes incluem o tempo previsto, a fase de problematização, organização do conhecimento e a avaliação, para aumentar o engajamento e a participação dessas etapas.

Análise da Subcategoria 2.2: Planejamento da Aula 02

O planejamento da Aula 02 foi considerado "Adequado" pela maioria, conforme Gráfico 11. Os respondentes apreciaram a continuidade e o desenvolvimento progressivo do

conteúdo, que construía sobre os conceitos introduzidos no planejamento aula 01. No entanto, dois itens tiveram percentual de avaliação considerados inadequados: “1º Iniciando o diálogo: Problematização” e a “4ª Avaliação.” O especialista que fez essa consideração sobre a avaliação nos dois planejamentos não forneceu comentários adicionais.

Gráfico 11 – Aspectos Metodológicos: Planejamento da Aula 02



Fonte: A própria autora, 2024.

Os respondentes apreciaram a continuidade e o desenvolvimento progressivo do conteúdo, com as atividades propostas ajudando a consolidar os conceitos introduzidos anteriormente e a aprofundar o entendimento dos alunos. Os especialistas P3 e P7 incluíram os seguintes comentários:

“Show.” (P3)

“Dentro do esperado.” (P7)

A quase totalidade dos especialistas considerou o tempo previsto para a aula, os objetivos, recursos disponibilizados, a metodologia, as atividades propostas, a organização do conhecimento e aplicação como adequados. A abordagem inicial de problematização teve o menor percentual de adequado da subcategoria (77,8%), mas com uma avaliação neutra de 16,7% e de 5,5% como inadequada, sugerindo a necessidade de ajustes.

O estudo de caso foi considerado adequado pela maioria, indicando que esse método é oportuno para aplicar os conceitos de matrizes em contextos práticos e reais, ajudando a solidificar o entendimento dos alunos. Semelhante ao planejamento da Aula 01, a avaliação foi considerada adequada pela maioria, mas, com algumas avaliações neutras e inadequadas, entende-se que há a necessidade de ajustes.

De maneira geral, o Planejamento da Aula 02 – “Operações com Matrizes” foi bem avaliado. As áreas de maior destaque foram o tempo previsto, os objetivos, a metodologia e o estudo de caso. As áreas que podem se beneficiar de ajustes incluem a fase de problematização e a avaliação, para aumentar o engajamento e a efetividade dessas etapas.

Análise da Subcategoria 2.3: Planejamento da Aula 03

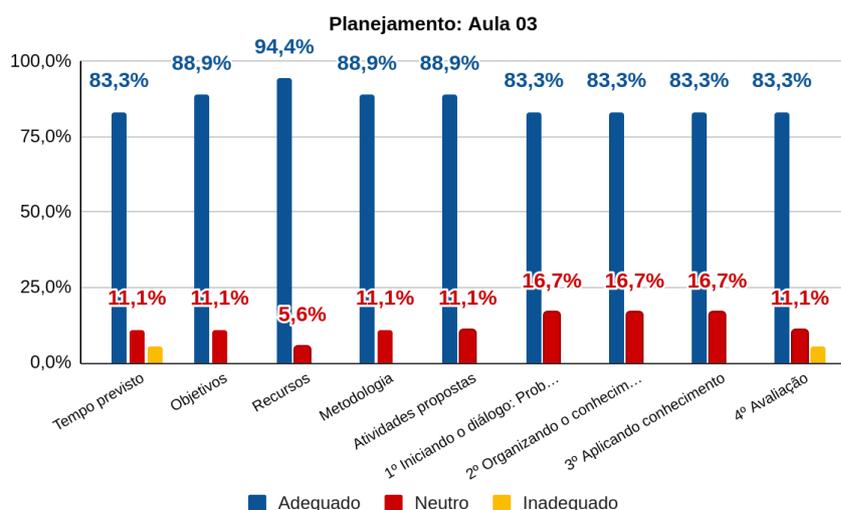
O planejamento da Aula 03 seguiu a tendência das duas aulas anteriores, sendo considerado "adequado". Os comentários destacaram positivamente a coerência e a integração dos tópicos abordados, bem como a relevância das atividades propostas para o entendimento do conteúdo. Os especialistas p3 e P7 incluíram os seguintes apontamentos:

“Importante.” (P3)

“Dentro do esperado.” (P7)

A maioria dos especialistas considerou o tempo previsto para a aula como adequado, conforme apresentado no Gráfico 12, indicando que a duração planejada é suficiente para cobrir o conteúdo proposto. Todavia, uma pequena parcela de respondentes considerou o tempo inadequado, sugerindo que, para alguns, o tempo pode precisar ser ajustado. Esse tempo poderá variar, levando em consideração os diferentes contextos de aplicação e para melhor atender às necessidades dos estudantes.

Gráfico 12 – Aspectos Metodológicos: Planejamento da Aula 03



Fonte: A própria autora, 2024.

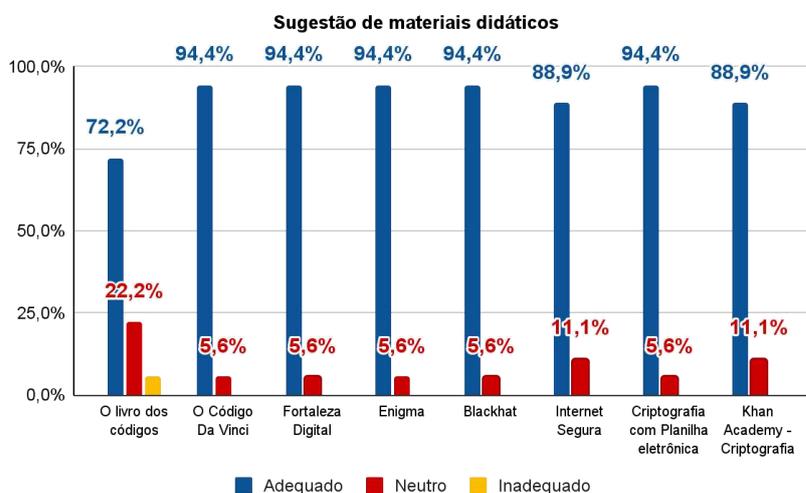
Os recursos disponibilizados para a aula foram altamente avaliados por 94,4% dos respondentes, indicando que são apropriados para a introdução e o desenvolvimento do conteúdo sobre criptografia e matrizes. As avaliações neutras, em menor número, sugere que há espaço para incluir recursos adicionais ou variações visando a atender a diferentes estilos de aprendizagem. O item avaliação, conforme os planos anteriores, foi considerado adequado pela maioria, embora com algumas avaliações neutras e inadequadas.

Em geral, o Planejamento da Aula 03 – “Criptografia e Matrizes” foi bem avaliado. Os objetivos, recursos, a metodologia e as atividades propostas, que foram altamente aceitos, são os pontos fortes. As áreas com sugestão de ajustes incluem o tempo previsto, a fase de problematização, organização do conhecimento e avaliação, para aumentar o engajamento e a participação nessas etapas. Implementar ajustes baseados nos *feedbacks* pode melhorar ainda mais a qualidade e a aceitação do planejamento da aula por professores e alunos.

Análise da categoria 3: Sugestão de Materiais Didáticos – Proposta de Ensino

Observando o Gráfico 13, verifica-se que os materiais didáticos sugeridos foram geralmente bem recebidos, com os respondentes apreciando a diversidade e a relevância dos recursos propostos. A maioria dos professores classificou esses materiais como "Adequados", revelando que eles complementam o conteúdo das aulas e, conseqüentemente, servem de suporte à aprendizagem dos estudantes.

Gráfico 13 – Sugestão de Material Didático



Fonte: A própria autora, 2024.

"O Livro dos Códigos" teve uma aceitação majoritária como adequado, indicando ser considerado um recurso útil e relevante para o ensino. No entanto, a presença significativa de avaliações neutras (22,2%) e inadequadas (5,6%) sugerem haver questões quanto à clareza, aplicabilidade ou ao alinhamento com os objetivos educacionais específicos. A autora considera realizar uma revisão da pertinência desse material, promovendo ajustes ou inserindo complementos.

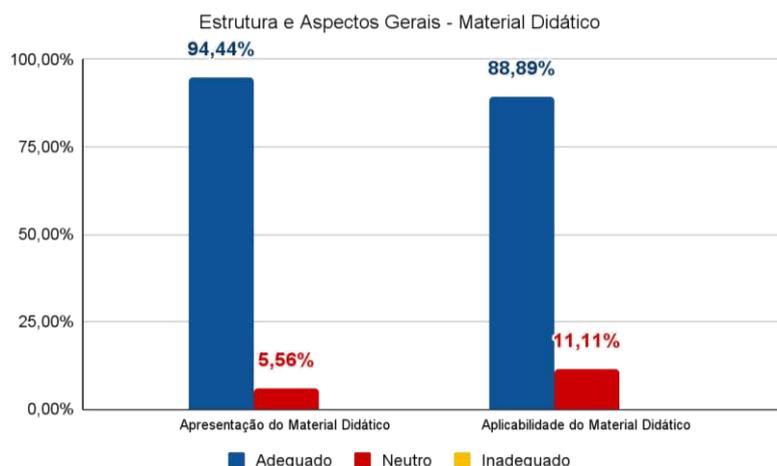
"O Código Da Vinci", "Fortaleza Digital", "Enigma" e "*Blackhat*" foram amplamente aceitos como recursos adequados, indicando que são vistos como interessantes, valiosos, úteis e relevantes para o ensino de segurança digital e de criptografia. A criptografia com planilha eletrônica também foi considerada um bom recurso prático. A pequena avaliação neutra indica que, embora a maioria veja o material como positivo, há sempre espaço para pequenos ajustes ou complementos visando ao alcance dos objetivos.

"Internet Segura" e a "*Khan Academy – Criptografia*" foram bem avaliados, sendo considerados adequados e relevantes para o ensino de práticas seguras na Internet. As avaliações neutras podem ser um indicativo da necessidade de detalhes ou exemplos práticos.

De maneira geral, as sugestões de materiais didáticos foram bem avaliadas. Os pontos fortes incluem os materiais "O Código Da Vinci," "Fortaleza Digital," "Enigma," "*Blackhat*," e "Criptografia com Planilha eletrônica," que foram altamente aceitos. "O Livro dos Códigos" teve uma aceitação mista, indicando a necessidade de revisões ou complementos. "Internet Segura" e "*Khan Academy – Criptografia*" também foram bem recebidos.

Análise da categoria 4: Estrutura e Aspectos Gerais – Material Didático

A apresentação e aplicabilidade do material didático foram consideradas adequadas pela maioria dos especialistas, conforme sugere o Gráfico 14. Isso indica que o *design*, a formatação e a estrutura visual do material são atraentes e facilitam o uso pelos professores e alunos. Além disso, o material didático foi considerado prático, relevante e pode ser facilmente integrado ao ensino, atendendo às necessidades curriculares e pedagógicas.

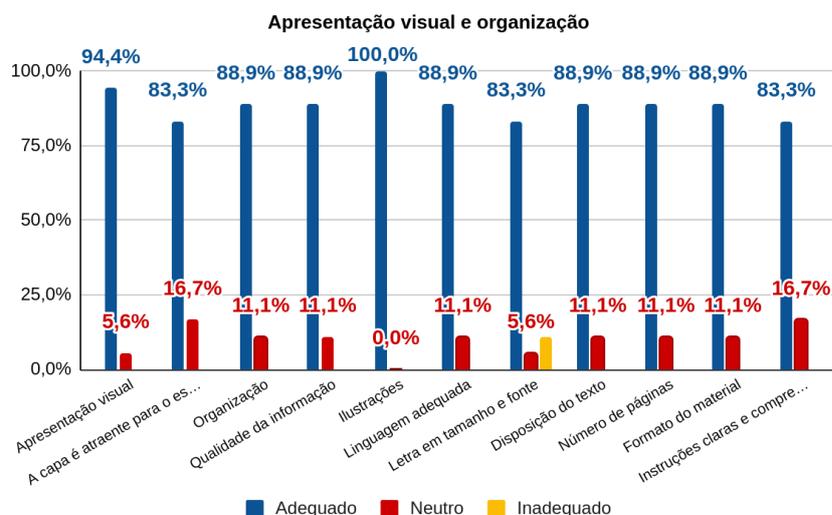
Gráfico 14 – Estrutura e Aspectos Gerais – Material Didático

Fonte: A própria autora, 2024.

De modo geral, a estrutura e os aspectos gerais do material didático foram bem avaliados. A apresentação foi amplamente aceita apontando que o *design* e a formatação são adequados. A aplicabilidade também foi bem recebida.

Análise da subcategoria 4.1: Apresentação Visual e Organização

A subcategoria avaliou itens como apresentação visual, atratividade da capa, organização, qualidade da informação, ilustrações, linguagem adequada, tamanho e fonte da letra, disposição do texto, número de páginas, formato do material e clareza das instruções. Os aspectos visuais e organizacionais do material didático foram altamente avaliados, com a maioria dos respondentes considerando-os "Adequados", conforme apresentado no Gráfico 15. A clareza visual, a estrutura lógica, as ilustrações e a linguagem adequada foram destacadas como pontos fortes que facilitam o uso e a compreensão do material.

Gráfico 15 – Apresentação Visual e Organização do Material Didático

Fonte: A própria autora, 2024.

A apresentação visual do material didático considerada adequada, indica que o *design*, cores e *layout* são visualmente atraentes em captar a atenção dos estudantes. A organização do material didático indica que a estrutura e a disposição dos conteúdos são claras e lógicas. A qualidade da informação sugere que os conteúdos são precisos, relevantes e bem apresentados. A linguagem utilizada é clara, apropriada para o público-alvo e fácil de ser entendida. A disposição do texto é fácil de seguir. O número de páginas, considerado adequado, supõe uma extensão apropriada sem ser excessivamente longo. O formato do material, físico ou digital, foi considerado prático e fácil de usar.

A capa foi considerada atraente pela maioria dos respondentes, sinalizando que esse elemento chama a atenção dos estudantes. As instruções foram apontadas como claras e compreensíveis pela maioria. As ilustrações, adequadas por 100% dos especialistas, sugerem que cumprem sua função de complementar e esclarecer os conteúdos, tornando o material mais atraente e visualmente compreensível.

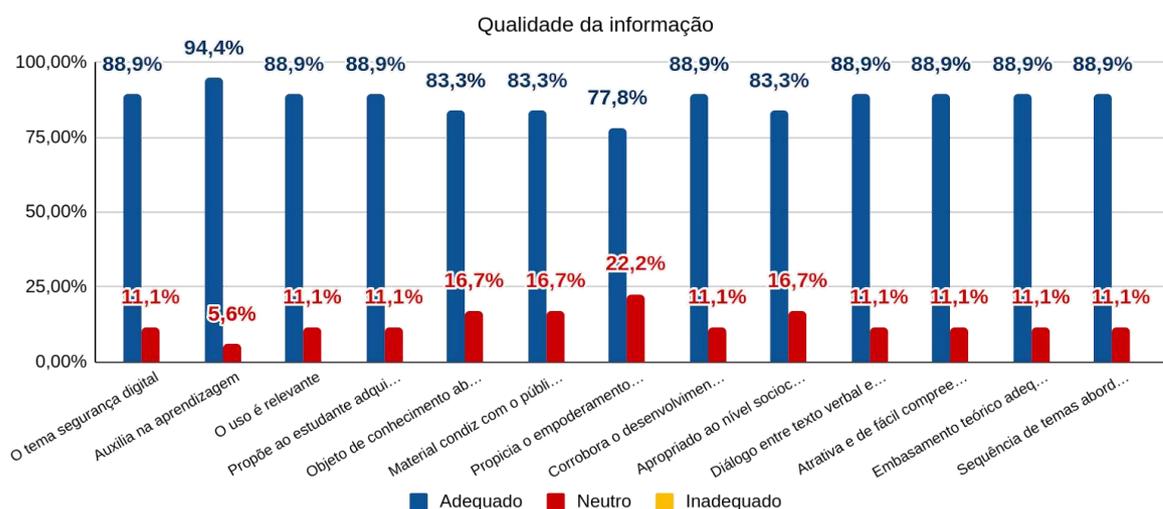
O tamanho e a fonte das letras são percebidos como adequados pela maioria, mas, com uma proporção notável de avaliações neutras e inadequadas (como já observado em situações anteriores), subtende-se haver questões com a legibilidade do texto, como tamanho da fonte ou escolha da tipografia, que necessitam de revisão para melhorar a acessibilidade.

No geral, a apresentação visual e a organização do material didático foram bem avaliadas; as ilustrações e a apresentação visual foram unanimemente aceitas como pontos fortes. Áreas com sugestão de melhorias incluem o tamanho e a fonte da letra, e a clareza das instruções, baseando-se nos *feedbacks* Neutro e Inadequado.

Análise da subcategoria 4.2: Qualidade da Informação

A qualidade da informação foi classificada como "Adequada" pela maioria dos especialistas, como observado no Gráfico 16. O conteúdo foi reconhecido como preciso, relevante e bem fundamentado, apropriado para o público-alvo e capaz de empoderar os estudantes, proporcionando um suporte robusto para o ensino e a aprendizagem. A sequência lógica e a coerência dos temas, assim como o diálogo entre os textos verbal e visual, foram pontos positivos destacados.

Gráfico 16 – Qualidade da informação – Material Didático



Fonte: A própria autora, 2024.

O tema “Segurança Digital” indica que o assunto é relevante e bem tratado no material. Ele propõe efetivamente a aquisição de conhecimento pelos estudantes, sugerindo que os objetivos educacionais estão sendo alcançados e auxiliam significativamente na aprendizagem. A relevância do uso do material é amplamente reconhecida, sendo considerado importante e útil no contexto educacional.

A abordagem do objeto de conhecimento é considerada adequada pela maioria. A adequação do material ao público-alvo e ao nível sociocultural é bem avaliada, embora a presença de avaliações neutras indique a necessidade de ajustes para garantir que o material seja totalmente relevante e acessível a todos os estudantes, independentemente de seu contexto sociocultural. Grande parte dos especialistas acredita que o material corrobora o desenvolvimento da Matemática ao reforçar habilidades e conhecimentos matemáticos.

A maioria dos respondentes considera que o material propicia o empoderamento do estudante, ainda que a proporção significativa de avaliações neutras sugira que tal aspecto possa ser fortalecido. Ajustes para aumentar a participação ativa e o engajamento dos estudantes podem ser necessários.

O diálogo entre os textos verbal e visual sinaliza que a combinação de textos escritos e imagens é oportuna para transmitir o conteúdo. A atratividade e a fácil compreensão apontam que ele é bem recebido pelos estudantes. O embasamento teórico mostra que ele é fundamentado em teorias e práticas educacionais sólidas. A sequência de temas abordados é considerada interligada e coerente, sugerindo que o material é bem estruturado e segue uma progressão lógica.

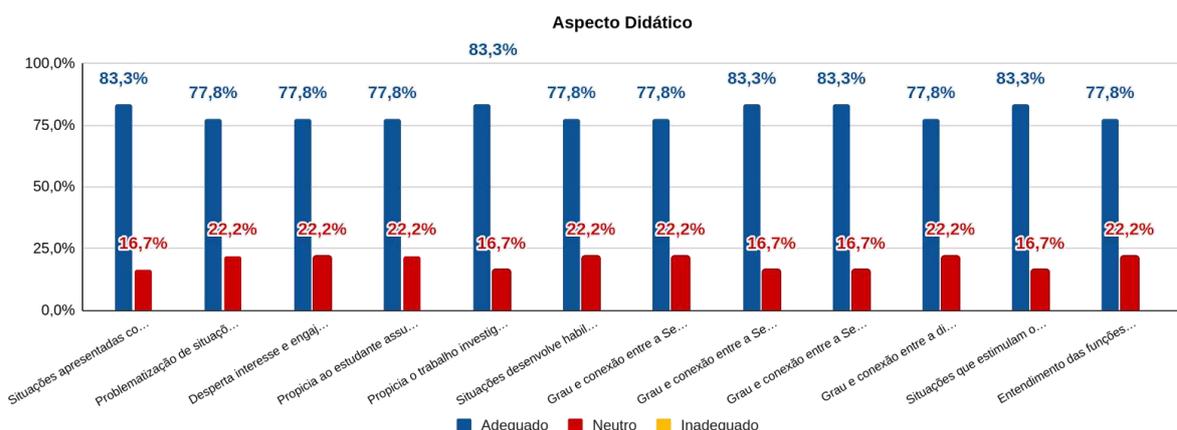
Em regra, a qualidade da informação no material didático foi bem avaliada. Os pontos fortes incluem a relevância dos temas, o auxílio na aprendizagem e a integração entre os textos verbal e visual.

Análise da subcategoria 4.3: Aspecto Didático

Aqui estão concentradas todas as nuances da teoria que embasou a construção da proposta de ensino, a qual visa a dialogar diretamente com o estudante. O desenvolvimento de ideias matemáticas, a problematização de situações, o interesse e o engajamento dos estudantes, a autonomia e o controle da aprendizagem, o despertar para investigação, os problemas reais, a Matemática, entre outros, são experienciados no material. A avaliação dos especialistas nos auxilia a verificar que a proposta de ensino concretizou todo o arcabouço construído pela pesquisa.

O Gráfico 17 mostra que o aspecto didático foi bem avaliado, com a maioria dos itens considerados "Adequados". As situações apresentadas foram vistas como oportunas para conduzir os estudantes ao desenvolvimento de ideias matemáticas, problematizar situações, promover a aprendizagem ativa e despertar o interesse e engajamento deles. A conexão entre segurança digital, EMC, matrizes e ensino de Matemática foi bem recebida, assim como a ênfase nas dimensões política e social da Matemática e o estímulo tanto ao trabalho em grupo, quanto ao desenvolvimento de competências democráticas.

Gráfico 17 – Aspecto Didático



Fonte: A própria autora, 2024.

Os cenários e problemas propostos estimulam o raciocínio matemático. O material foi avaliado positivamente por despertar o interesse e engajamento dos estudantes; além disso, propicia assumir o controle da própria aprendizagem e o trabalho investigativo, sugerindo que os estudantes são incentivados a explorar e investigar os temas propostos. As situações oportunas em desenvolver habilidades para resolver problemas reais foram bem avaliadas, todavia houve uma proporção significativa de respostas neutras.

A conexão entre segurança digital e a Educação Matemática Crítica (EMC) foi considerada adequada, da mesma forma que a conexão entre segurança digital e matrizes, indicando que os conceitos estão relacionados. Os especialistas consideram que a conexão entre segurança digital e o ensino de Matemática são bem integrados, e a conexão entre a dimensão política e social e a Matemática, pertinente. Situações que estimulam o desenvolvimento da competência democrática pelo trabalho em grupo foram bem avaliadas, sinalizando a promoção de colaboração e a participação democrática. O material ajuda no entendimento das funções sociais da aplicação da Matemática.

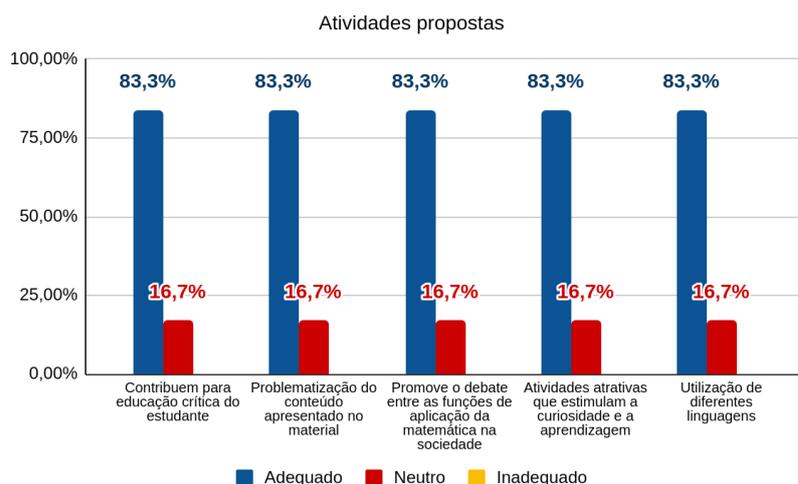
Os aspectos didáticos do material didático, em geral, foram bem avaliados, com destaque para a condução dos estudantes no desenvolvimento de ideias matemáticas e na propensão ao trabalho investigativo.

Análise da subcategoria 4.4: Atividades Propostas

Nessa subcategoria, buscou-se perceber se o desenvolvimento das atividades propostas contribui para a educação crítica dos estudantes, estimulando a problematização dos conteúdos

e a curiosidade por meio de atividades atrativas, em linguagens diversas. As atividades propostas receberam uma avaliação mista, como pode ser observado no Gráfico 18, com uma parte significativa dos respondentes classificando-as como "Adequadas", enquanto outros mantiveram uma posição neutra.

Gráfico 18 – Atividades Propostas no Material Didático



Fonte: A própria autora, 2024.

As atividades foram reconhecidas por promover o debate e a aplicação prática da Matemática na sociedade, além de contribuir para a educação crítica dos estudantes, sugerindo que incentivam os alunos a refletirem criticamente sobre os conteúdos abordados. A problematização do conteúdo, também considerada “Adequada”, cumpriu o papel de estimular os estudantes a questionar e analisar criticamente os temas apresentados.

Quanto à promoção do debate sobre as funções da Matemática na sociedade, as atividades foram bem avaliadas e consideradas atrativas: estimulam a curiosidade e a aprendizagem dos estudantes, sendo bem projetadas para captar o interesse dos alunos.

A utilização de diferentes linguagens nas atividades foi pontuada como “Adequada”, apontando que o material é diversificado em termos de formatos e abordagens, o que pode ajudar a atender diferentes estilos de aprendizagem. As atividades propostas, em geral, são vistas de forma positiva pelos respondentes, com uma alta proporção de respostas considerando-as adequadas em diversos aspectos. Elas contribuem para a educação crítica, problematização do conteúdo, promoção de debates sobre a aplicação da Matemática, e são atrativas e variadas em suas abordagens.

No entanto, a presença de respostas neutras indica que melhorias podem ser feitas para tornar as atividades ainda mais envolventes, desafiadoras e eficazes em promover debates e reflexões críticas entre os estudantes.

No Quadro 2, observam-se as sinalizações dos especialistas e o tratamento dado para a sugestão. Das sugestões apontadas, apenas duas não foram aceitas: a primeira se refere à exploração de leitura das notações, uma vez que a leitura das notações consta nos livros adotados; a segunda aponta a inclusão de mapa mental como “resumão” no final de cada aula – no entanto, consideramos que essa é uma atividade a ser demandada pelo professor ao estudante.

Quadro 2 – Sugestões dos Especialistas Referentes à Proposta

SUGESTÕES DOS ESPECIALISTAS	ACATADAS	
	SIM	NÃO
“Sugiro explorar nas atividades a leitura das notações apresentadas nas definições formais a partir das matrizes geradas pelos exemplos contextualizados.”		X
“Na aula 2 em RECURSOS cita o texto Compartilhamento de dados na web (pg 11). No entanto na pg 11 o título do texto é Segurança digital e a infinidade de dados que compartilhamos na web. Qual texto deve ser trabalhado na fase Iniciando diálogo? O texto citado está na página 14.”	X	
“Na página 13 informa que os dados são do período 2007 a 2022. No entanto, as informações são de 2019 a 2022. Não?”	X	
“Na questão 3 da página 13, sugiro rescrever não afirmando que o aluno sabe o que é uma matriz quadrada, pois pode ocorrer de não saber. Então sugiro escrever como segue: No texto tal...têm-se como exemplo a matriz quadrada T, que apresenta o número de atendimentos helpline por tópicos, quais os elementos da diagonal principal?”	X	
“Na aula 2 do <i>e-book</i> proposta de ensino, cita como conteúdo, Operações com matrizes, na etapa Iniciando diálogo – problematizando. No entanto não consegui visualizar na atividade proposta tal conteúdo. Acho que o conteúdo deveria ser matrizes quadradas e em Organizando o conhecimento, na tabela de e-book proposta de ensino, deveria ser Operações com matrizes (Adição e Subtração).”	X	
“Sugiro conferir título do texto e páginas. A leitura Organizando o Conhecimento está na página 17.”	X	
“Acho que seria interessante incluir um mapa mental com resumão de cada aula.”		X

Fonte: A própria autora, 2024.

Com essa análise dos dados qualitativo e quantitativo coletados, obteve-se a resposta à pergunta de pesquisa, já que eles evidenciam a viabilidade e a aplicabilidade da proposta elaborada. Verificou-se que a confiabilidade interna e a validade de conteúdo, realizadas respectivamente pelo coeficiente alfa de Cronbach e pela validade de face conforme Flick (2013), confirmam que o instrumento de coleta é confiável e adequado para avaliar a proposta. Os itens do questionário são coerentes entre si e medem o que se propõem avaliar, com alto

nível de consistência interna. Isso assegura que o instrumento de coleta é sólido e confiável para análises futuras.

A análise quantitativa realizada, utilizando uma escala do tipo *Likert* de três pontos (3= adequado, 2= neutro, 1= inadequado), mostrou que grande parte dos itens recebeu avaliações altas, com valores de Ranking Médio (RM) acima de 2,00. O RM é uma medida que reflete a concordância dos especialistas com a proposta de ensino, e valores acima de 2,00 indicam que os especialistas consideraram a proposta viável e adequada para a aplicação prática. A avaliação positiva sugere que a proposta tem uma boa aceitação e potencial de implementação bem-sucedida.

Complementando os dados quantitativos, a análise qualitativa forneceu uma compreensão mais rica e detalhada das percepções dos especialistas sobre a proposta de ensino. Foi realizada por meio da técnica de análise de conteúdo e entregou *insights* valiosos sobre a aplicabilidade da proposta e sua capacidade de promover a emancipação e a formação humana integral dos estudantes. Os especialistas destacaram a relevância e a coerência da integração entre EPT e EMC, enfatizando que essa abordagem tem o potencial de promover uma aprendizagem significativa e contextualizada.

O processo de validação por pares permitiu identificar pontos fortes e áreas de melhoria, assegurando que a proposta seja continuamente aprimorada. Além disso, a validação por pares também destacou a efetividade da proposta em alcançar os objetivos educacionais propostos, reforçando sua aplicabilidade e sua capacidade de transformar as práticas de ensino da Matemática.

Os resultados reforçam a importância de práticas de ensino investigativas e problematizadoras, de um currículo integrado e emancipador, alinhado com os princípios da Educação Matemática Crítica e da Educação Profissional e Tecnológica. Esse currículo precisa ser continuamente avaliado e adaptado, assim como as práticas de ensino, considerando as demandas e especificidades do contexto educacional, para garantir uma formação humana integral e emancipatória.

6 PRODUTO EDUCACIONAL

Os mestrados profissionais na área de Ensino possuem especificidades importantes, destacando a integração entre conhecimento pedagógico e conteúdo disciplinar. Assim, o mestrando precisa desenvolver um produto que materialize a reflexão teórica sobre sua prática educativa, articulando aspectos empíricos e teóricos, e torne-se um elemento dinamizador da aprendizagem e das práticas pedagógicas que a favoreçam. Afinal, segundo Pasqualli *et al.* (2018, p. 108), “o mestrado amplia as possibilidades de refletir acerca das práticas e dos desafios enfrentados no cotidiano educacional”.

De acordo com a legislação específica, é necessário gerar produtos educacionais a serem utilizados em escolas públicas. O produto é concebido visando à melhoria do ensino, concretizado como solução tecnológica, e sugere-se que possa ser utilizado por outros profissionais. Tal produto caracteriza e diferencia o mestrado profissional do acadêmico, uma vez que o conhecimento produzido visa a solucionar problemas de ordem prática, com ênfase no caráter tecnológico.

No programa em questão, a proposta é “desenvolver soluções tecnológicas que contribuam para a melhoria do ensino da EPT”. Nesse ínterim, a “formação tem a finalidade tanto de produzir conhecimentos, como de desenvolver produtos” (Pasqualli *et al.*, 2018, p. 113), sem perder de vista a integração entre o conhecimento sistematizado e os saberes vinculados ao mundo do trabalho.

Pasqualli *et al.*, (2018, p.115) apresenta uma definição de produto educacional, acreditando que estes

[...] constituem-se em ferramentas didático-pedagógicas, elaborados preferencialmente em serviço para que possam estabelecer relações entre o ensino e pesquisa na formação docente. Estes possuem conhecimentos organizados de forma a viabilizar a melhoria dos processos de ensino-aprendizagem (Pasqualli *et al.*, 2018, p.115).

A melhoria da organização do trabalho em sala de aula é um dos desafios da EPT. Dessa forma, para atender às demandas educacionais dos estudantes, buscam-se estruturar “atividades de ensino, pesquisa e aprendizagem inovadoras” (Castaman; Vieira; Pasqualli, 2019, p. 101). Desse modo, o produto educacional configura-se como uma contribuição concreta e implementável, sem pretender ser a única ferramenta ou solução para os problemas no contexto geral da educação.

Leite (2018, p. 331) aponta que um produto educacional pode apresentar as seguintes formas: “mídias educacionais; protótipos educacionais e materiais para atividades experimentais; propostas de ensino; material textual; materiais interativos; atividades de

extensão e desenvolvimento de aplicativos”. Dentre as formas apontadas, optou-se por uma proposta de ensino que inclui um material didático textual.

Nessa esteira, elaborou-se uma proposta de ensino, subsidiada pelo entrecruzamento entre as preocupações da EMC e as bases conceituais da EPT, bem como pela análise do Projeto Pedagógico do Curso (PPC) técnico de Informática nos itens Metodologia de Ensino, Objetivos, Estratégia Pedagógica e Ementa. Pretende-se, com a proposta, oferecer sugestões de metodologias de ensino e abordagem de objeto de conhecimento matemático que auxiliem o professor do curso técnico na formação do estudante de nível médio, além de promover o engajamento do estudante em seu percurso formativo.

Corroborando Frigotto e Araújo (2018, p. 251), é assumido o ensino integrado como um projeto que aporta o viés político-pedagógico engajado, visando à promoção da autonomia e ampliação de horizontes do aluno. Contrapondo práticas pedagógicas fragmentadoras do saber dos principais atores — professores e alunos —, consideramos existir metodologias de ensino e aprendizagem mais adequadas, embora não únicas, à proposição de ensino integrado.

Compreender uma realidade específica e correlacioná-la com a totalidade social requer práticas formativas que tenham como princípio pedagógico a integração, reverberando na ampliação dessa capacidade e efetivando-se por práticas educativas contra-hegemônicas, emancipadoras e comprometidas com a transformação humana e social dos sujeitos de ensino e aprendizagem.

A proposta de ensino construída não se constitui em uma normativa a ser seguida. Ao contrário, buscou-se apresentar ao educador um coletivo de metodologias para nortear a construção de suas próprias estratégias de ensino, consubstanciadas em elementos como organização e seleção de conteúdos pautados na utilidade social, problematização, geração de comportamentos na sociedade, fraternidade, justiça e transformação social do ser humano, visando à emancipação social e promoção da autonomia dos sujeitos.

À vista disso, a elaboração de qualquer material didático que esteja a serviço de uma educação integrada requer uma visão pedagógica diferenciada, estendendo a mediação pedagógica e viabilizando ao estudante distintas possibilidades de aprendizagem, participação, diálogos entre discentes e docentes, intervenção, coautoria e construção coletiva de conhecimento.

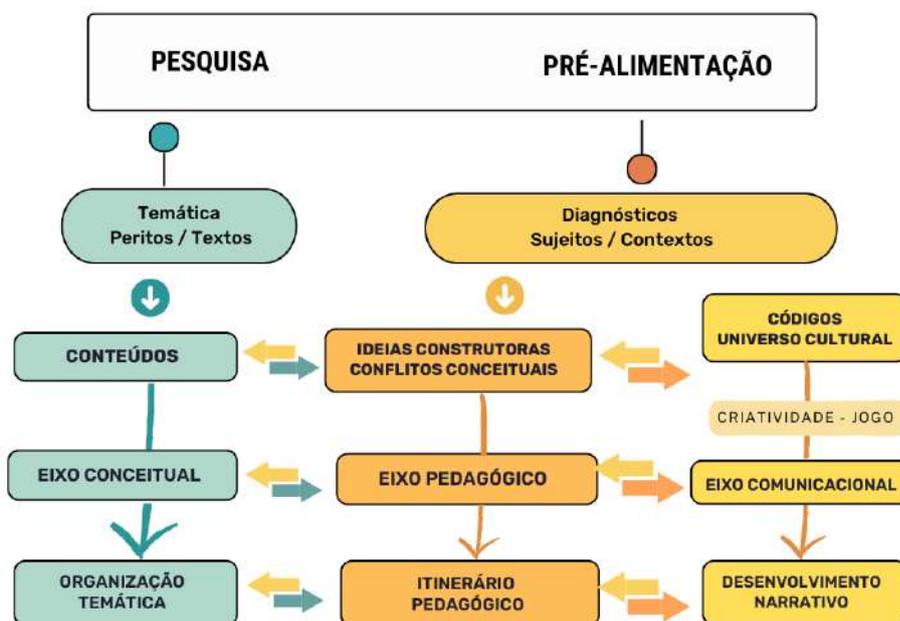
Kaplún (2002; 2003; 2021) define material educativo como um objeto concreto que facilita a experiência de aprendizagem. Ele assinala que existem materiais que são explícita e intencionalmente educativos, enquanto outros, sem a intenção educativa de quem os produziu,

tornam-se educativos a partir de quem os utiliza, sendo denominados "inesperados". Há ainda aqueles chamados de "não anunciados".

O referido autor apresenta em seus escritos ideias que auxiliam a pensar o planejamento, as necessidades e a viabilidade da elaboração de materiais educativos, apontando que a tarefa requer pesquisas temáticas, diagnósticas e o repasse de informações. Segundo ele, “elaborar buenos criterios e instrumentos para buscar, seleccionar, utilizar o adaptar materiales ya existentes parece ser tan importante como elaborar buenos criterios para producir nuevos materiales” (Kaplún, 1996, p. 155).

Na elaboração de recursos educacionais, Kaplún orienta a observância de três eixos temáticos: o conceitual, o pedagógico e o comunicacional. Tais eixos servem tanto para a criação quanto para a análise de materiais educativos. Conforme se observa na Figura 5, no desenvolvimento do material, parte-se de ações que envolvem a criação, o material e a sua utilização. O momento de criação requer uma investigação prévia – temática e/ou diagnóstica – parte integrante do processo.

Figura 5 – Planificação de Elementos da Produção de Materiais Educativos



Fonte: Kaplún (2003, p. 59).

O presente produto educacional conforma-se a partir da leitura de PPCs, documentos que forjam a prática do ensino de Matemática nos cursos técnicos e que nos embasam como diagnóstico, trazendo elementos para direcionar o tema, os atores, o contexto pedagógico e os sujeitos a quem se destina o material. Para a metodologia de pesquisa escolhida, a Pesquisa de Desenvolvimento – que visa ao desenvolvimento de um artefato para solucionar um problema específico –, é necessária uma base teórica para originar e fundamentar a construção do artefato

pedagógico. Nesse caso, o aporte utilizado foi o entrecruzamento entre a EMC e as bases conceituais da EPT.

Assim, apresentamos, na proposta de ensino, a seção de orientações gerais nas quais se abordou a EMC, suas origens e expoentes, destacando suas preocupações. Em seguida, pontuamos as bases conceituais da EPT com resumos dos itens dualidade histórica, trabalho como princípio educativo, formação humana omnilateral, politecnia, escola unitária e Ensino Médio Integrado.

Destacam-se, ainda, os pontos de convergência entre a EPT e a EMC apontados no entrecruzamento, demarcados como empoderamento, engajamento, autonomia e emancipação. Esses pontos são desenvolvidos a partir da ideia de crises e conflitos sociais, matemacia, interesses dos estudantes, *foreground* e *background*, para consolidar práticas educativas desenvolvidas em um cenário de investigação que auxilie a identificar e reagir à repressão social.

O eixo conceitual refere-se à organização e seleção de conteúdo. Conforme a intenção, é preciso selecionar as ideias centrais que o material abordará e aquelas que irão gerar experiências de aprendizagem. Kaplún (2002; 2021) sinaliza que um bom material requer uma investigação prévia de dois tipos: temática e diagnóstica, embora não seja tão claro o que investigar e como fazê-lo. Ainda de acordo com esse autor, não se trata apenas de conhecer textos teóricos relacionados ao tema, mas também de entender o contexto pedagógico e os sujeitos a quem se destina o material.

Dessa forma, a leitura do PPC do curso Técnico de nível médio em Informática dos *campi* de Santo Amaro, Porto Seguro, Jacobina e Vitória da Conquista, em seus itens Proposta/Organização Curricular, permitiu colher informações sobre práticas de ensino propostas e planejadas. Embora se tenha consciência de que se trata de uma visão teórica do que está previsto para ser realizado, isso ajudou a escolher o tema que compõe o eixo conceitual a partir da similaridade entre as disciplinas do núcleo comum e as disciplinas do núcleo profissionalizante, conforme descrito no próprio documento. Com base nisso, o objeto de conhecimento abordado é “Matrizes e operações”. Vale ressaltar que o conceito de matriz está presente em diversas disciplinas do núcleo profissionalizante, contudo é apresentado ao estudante no 2º ano do curso, na disciplina de Matemática.

O eixo pedagógico demanda uma análise dos destinatários, a identificação de suas ideias construtoras e a provocação de conflitos conceituais, além da articulação dos outros dois eixos. É considerado o principal articulador de um material educativo, caso se deseje que este seja efetivamente educativo. Aqui se estabelece o ponto de partida (local preciso, vital e

determinante onde o destinatário está em relação ao eixo conceitual) e o ponto de chegada, por meio de construção e reconstrução de conceitos, movimento denominado conflito conceitual (Kaplún, 2002, p. 5).

O itinerário pedagógico é a forma como o percurso de aprendizagem está delineado no material educativo: do concreto ao abstrato, do prático ao teórico; por descoberta e construção própria do conhecimento. Na composição do itinerário pedagógico, mantêm-se alguns itens importantes e caros ao material a ser produzido: aprendizagem ativa e em grupo; problematização prévia; concepção de material aberto; atividades investigativas; contextualização (Kaplún, 2021)

O percurso do itinerário pedagógico pode ser construído a partir de ideias construtoras. Foi pensado que, para o curso técnico em Informática, a presença da Criptografia, como ferramenta de Segurança da Informação, leva-nos a dialogar com elementos presentes na atuação desse profissional. Isso permitirá o uso de exemplos concretos para gerar ideias construtoras, introduzir conceitos úteis à tomada de decisão e, por fim, aplicá-los em situações diversas, “partir de um exemplo que mostre as ideias construtoras e discuti-las pode ser muito mais produtivo do que começar diretamente por expor conceitos” (Kaplún, 2013, p. 52).

O caminho que o estudante está sendo convidado a percorrer a fim de conhecer as Matrizes é pelo enredo da “Segurança na era digital”, que também responde à revisão de literatura sobre as concepções de ensino da EPT e às preocupações da EMC. Isso porque se está buscando apresentar a Matemática presente em situações cotidianas e nas laborais, ao observar que matrizes fazem parte da realidade do profissional de Informática em suas variadas qualificações de função, colocando, assim, o fazer da disciplina na perspectiva da Politecnicidade como uma competência da Matemática.

O eixo comunicacional é o modo concreto de relação com o destinatário, via figura retórica ou poética. Refere-se ao formato, *layout*, à diagramação e linguagem empregada, sendo o braço executor do eixo conceitual e seu desenvolvimento narrativo. “Quem produz um material didático não só transmite um conhecimento, mas também o organiza e se apropria dele” (Kaplún, 2021, p. 5) e, até certo ponto, produz um novo conhecimento. Esse eixo nos faz repensar ou visualizar pontos positivos referentes a novas possibilidades e problemas antevistos.

De acordo com Kaplún (1996, p. 158), uma indagação é importante ao se pensar na elaboração de um material educativo: “Será um instrumento para informar sobre um tema, para motivar uma discussão ou reflexão, para organizar um processo de aprendizagem?”. O essencial é que os materiais educativos respondam, de maneira precisa, às demandas educativas dos

destinatários. Responder à demanda, contudo, não significa que só servirá para uma situação específica.

Não à toa, recomenda-se, dentro da perspectiva da EMC, que se pense em materiais não tão estruturados, que gerem certa liberdade ao professor e ao estudante, permitindo maior adaptabilidade a diversos contextos ou situações: “Muito bons materiais educativos surgem como respostas e, sobretudo, a partir de contextos educativos muito precisos” (Kaplún, 2021, p. 4). Pode-se, então, refletir sobre a importância de ele ser preciso, sem ser engessado.

A proposta (Apêndice B) apresentada e validada bem como o material didático textual incluso (Apêndice C) é uma sugestão de abordagem das Matrizes via Segurança da Informação, organizada e estruturada da seguinte forma:

- Proposta de Ensino: Apresentação; Introdução; Seção 1 – Orientações Gerais; Seção 2 – Orientações ao professor; e Seção 3 – Sugestão de Materiais Didáticos.
- Material Didático Textual: Apresentação; Iniciando o diálogo: Problematizando; Organizando o conhecimento; Ampliando repertório: Aprofundando a Leitura; Estudo de Caso; e Refletindo Sobre: Aplicando conhecimentos.

Segundo Leite (2018, p. 335), “é importante validar o formato do material educativo por meio de reflexões sobre questões pertinentes a cada formato específico”. Tal postura se justifica pelas especificidades que cada material possui. A validação do produto educacional foi realizada por professores especialistas com formação em Matemática e formação em Pedagogia, por meio do instrumento de validação (formulário *Google Docs* em escala tipo *Likert*), a partir de eixos e descritores específicos, centrados nas relações entre forma e conteúdo (Leite, 2018). Com isso, foi verificado que a proposta analisada contempla as bases teórico-metodológicas para um ensino de Matemática que favoreça a formação humana, omnilateral, unitária e integrada, a emancipação dos sujeitos e a transformação social.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao iniciar a presente pesquisa, constatou-se que existem pontos comuns entre os propósitos da Educação, do Ensino Médio Integrado e do ensino de Matemática. A Educação visa a desenvolver plenamente o educando, preparando-o para exercer sua cidadania e atuar no mundo do trabalho, promovendo autonomia intelectual e pensamento crítico. O Ensino Médio Integrado, por sua vez, foca na formação humana integral do estudante, com ênfase na compreensão de fenômenos sociais, participação cidadã e leitura de mundo, e o ensino de Matemática funciona como um instrumento para a leitura de mundo, formando o educando para a indignação, a cidadania, desviando-o da memorização, exclusão e alienação.

Nesse contexto, é necessário que as práticas educativas realizadas no ambiente de ensino da Matemática estejam desenvolvidas com vistas às possíveis mediações, preparando os estudantes para o exercício da cidadania e a qualificação para o trabalho na perspectiva da formação humana integral. No entanto, documentos oficiais referentes a esse ensino não versam sobre orientações específicas, como interdisciplinaridade e contextualização com a realidade do mundo do trabalho, na perspectiva da integração entre formação geral e profissional.

Além disso, a breve revisão de literatura apontou que, dentre as pesquisas sobre a EPT atreladas ao ensino de Matemática, existe um número pequeno de produções, e, quando se trata de Educação Matemática, os resultados são ainda menores. Recortando para Educação Matemática Crítica, percebe-se que há poucas pesquisas versando sobre o tema no universo na EPT. Dentre essas poucas, identificaram-se pontos comuns: a interdisciplinaridade, integração curricular, o papel da Matemática na construção do currículo na EPT e o trabalho como princípio educativo.

Diante disso, a presente pesquisa destaca a pertinência e a importância da Educação Matemática Crítica e suas preocupações, para orientar e subsidiar as práticas de ensino de Matemática, aprofundando os debates dentro da perspectiva da Educação Profissional e Tecnológica no Ensino Médio Integrado. Assim, visa a atingir os objetivos do Ensino Médio Integrado alicerçado no trabalho como princípio educativo, proporcionando uma formação que integre teoria e prática e esteja alinhada com as demandas e especificidades do contexto educacional contemporâneo.

Este estudo teve como objetivo geral desenvolver uma proposta de ensino embasada no entrecruzamento entre as bases conceituais da EPT e a Educação Matemática Crítica (EMC), como estratégia de mediação conceitual nas práticas de ensino da Matemática, visando

promover a emancipação e uma formação humana integral, que foi alcançado com a elaboração da proposta.

O objetivo específico inicial foi analisar o PPC do curso técnico em Informática dos *campi* de Santo Amaro, Porto Seguro, Jacobina e Vitória da Conquista em busca de elementos para consubstanciar a elaboração da proposta de ensino. A análise desses documentos identificou elementos essenciais para a elaboração da proposta de ensino, revelando a necessidade de uma abordagem pedagógica que integrasse teoria e prática, refletindo as bases conceituais da EPT e EMC. Esses elementos fundamentaram a estrutura da proposta, garantindo sua relevância e seu alinhamento com o contexto educacional.

O segundo objetivo específico era apresentar a proposta de ensino como ferramenta para auxiliar os docentes do curso técnico no processo educativo. A proposta de ensino foi desenvolvida e apresentada como uma ferramenta prática para os docentes, com foco no estudante, oferecendo-lhe orientações práticas sobre como implementar a metodologia nas aulas de Matemática. A proposta incluiu estratégias de mediação conceitual que visa a engajar os estudantes e promover uma aprendizagem contextualizada, enfatizando a importância da prática reflexiva e da contextualização dos conteúdos matemáticos no cotidiano dos estudantes.

O terceiro objetivo específico tratava de se validar a proposta de ensino por meio da avaliação de especialistas quanto às suas características didático-metodológicas, essa validação é crucial, pois confirma que a proposta é adequada para o contexto educacional e possui potencial para ser implementada com sucesso. Os especialistas consideraram a proposta clara, relevante e aplicável, fornecendo feedback positivo sobre a sua estrutura e conteúdo. Destacaram também a importância da integração entre EMC e EPT como uma abordagem inovadora que pode contribuir significativamente para a formação integral dos estudantes e promoção da emancipação, o que responde diretamente à questão de pesquisa.

Dessa forma, para responder ao problema de pesquisa "De que maneira é possível desenvolver uma proposta de ensino embasada no entrecruzamento entre as bases conceituais da Educação Profissional e Tecnológica (EPT) e a Educação Matemática Crítica (EMC) como estratégia de mediação conceitual nas práticas de ensino da Matemática, com o propósito de promover a emancipação e uma formação humana integral?", foram analisados e interpretados dados quantitativos e qualitativos coletados, levando em consideração os objetivos geral e específico estabelecidos. Os referidos dados evidenciaram a viabilidade e efetividade da proposta de ensino elaborada.

Buscou-se uma metodologia que dialogasse com as diretrizes do Mestrado Profissional, ou seja, descrever o desenvolvimento de processos integrando a etapa de construção de um produto educacional. A metodologia adotada nesta pesquisa é de abordagem quali quantitativa, exploratória quanto aos seus objetivos, fundamentada no paradigma de investigação “Pesquisa de Desenvolvimento”. Tal modelo de pesquisa consiste em delinear, desenvolver e avaliar artefatos que serão utilizados para abordar problemas específicos. Ela supera críticas sobre a sua relevância nas pesquisas educacionais ao combinar, eficazmente, teoria e prática, oferecendo soluções práticas e fundamentadas para desafios educacionais concretos.

Atendendo à demanda dos mestrados profissionais em Ensino, em desenvolver um produto educacional que una teoria e prática pedagógica, visando à melhoria do ensino, a proposta de ensino apresentada nesta pesquisa foi elaborada a partir da leitura de Projetos Pedagógicos de Curso (PPC) de cursos técnicos em Informática, focando no objeto de conhecimento “Matrizes e Operações”. Essa escolha foi feita com base na integração das disciplinas dos núcleos comum e profissionalizante.

A elaboração do produto seguiu três eixos temáticos: o conceitual (seleção e organização de conteúdos), o pedagógico (análise dos destinatários e criação de itinerário pedagógico) e o comunicacional (eficácia na comunicação educativa). O objetivo é oferecer metodologias que promovam a autonomia e criticidade dos estudantes, utilizando a Educação Matemática Crítica (EMC) para contextualizar e problematizar o ensino de matrizes. Assim, o produto educacional não só visa a melhorar a prática docente, mas também promover a formação omnilateral dos estudantes, alinhando-se aos princípios da Educação Profissional e Tecnológica e da Educação Matemática Crítica.

Este estudo contribui teoricamente ao mostrar como a integração entre EMC e EPT pode enriquecer ambas as abordagens, ao unir a formação crítica e contextualizada com a aplicação prática e tecnológica do conhecimento. A EMC promove uma abordagem que integra teoria e prática de maneira significativa. Na EPT, essa integração é crucial para preparar os estudantes para resolver problemas sociais reais, e do mundo do trabalho, conhecer a Matemática em situações práticas, tornando o aprendizado mais relevante e aplicável para os cursos técnicos e/ou tecnológicos. Além disso, busca-se promover uma educação mais conectada com a realidade e o interesse dos estudantes.

A análise sugere a necessidade de desenvolver currículos que combinem os princípios críticos da EMC com a formação técnica e profissionalizante da EPT. Isso pode levar a práticas educativas mais inovadoras e efetivas, que preparem os alunos para os desafios contemporâneos. Enfatiza a importância de desenvolver a autonomia dos estudantes,

capacitando-os a tomar decisões e a atuar como agentes de mudança em suas comunidades e no trabalho.

A EMC busca empoderar os estudantes, desenvolvendo sua autonomia intelectual, contribuindo para a formação integral deles. Na EPT, isso significa preparar os estudantes para serem agentes ativos em suas profissões, capazes de inovar e melhorar processos, produtos e serviços. A autonomia é uma característica desejável em profissionais que precisam lidar com situações imprevistas e tomar decisões de forma independente. Logo, a EMC incentiva a participação ativa e democrática no processo de aprendizagem, subsidiando práticas pedagógicas que promovem a colaboração, o trabalho em equipe e a construção coletiva do conhecimento, habilidades essenciais também para o ambiente profissional.

Ao evidenciar a importância de uma educação que forme cidadãos críticos, reflexivos e tecnicamente capacitados, o estudo reforça a ideia de que a educação deve ir além da simples transmissão de conhecimento, buscando a formação integral do indivíduo. A EMC enfatiza o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo. Isso é fundamental na EPT, na qual os alunos precisam analisar, interpretar e resolver problemas complexos que encontram em suas áreas profissionais. As capacidades de questionar, avaliar dados e tomar decisões informadas são habilidades valiosas, no mundo de trabalho, e podem ser desenvolvidas por meio da “matemacia”.

Como contribuição prática da pesquisa, a proposta de ensino desenvolvida a partir do entrecruzamento da Educação Profissional e Tecnológica (EPT) e a Educação Matemática Crítica (EMC) fornece aos docentes uma ferramenta prática e inovadora para o ensino da Matemática. Essa ferramenta é projetada para ser facilmente implementada nas salas de aula, oferecendo estratégias claras e efetivas para a mediação conceitual e a contextualização dos objetos de conhecimento matemáticos, além de servir como um recurso valioso para o desenvolvimento profissional dos docentes, contribuindo para a melhoria da qualidade do ensino e para a formação contínua dos educadores.

A abordagem proposta promove uma formação humana integral e emancipatória, alinhada com os princípios da Educação Matemática Crítica. Ao enfatizar a autonomia, a reflexão crítica e a contextualização dos conteúdos, a integração entre EPT e EMC contribui para o desenvolvimento de estudantes mais conscientes, motivados a aprender e preparados para enfrentar os desafios sociais e profissionais.

Os resultados deste trabalho podem conformar políticas educacionais e curriculares, promovendo a adoção de práticas pedagógicas que integrem EPT e EMC em outros contextos

e instituições. Isso pode levar a uma transformação mais ampla das práticas de ensino da Matemática, beneficiando um maior número de estudantes e docentes.

Este trabalho apresentou, como limitações, a avaliação de um número restrito de especialistas, o que pode não representar a totalidade das opiniões e percepções de todos os profissionais da área. Uma amostra maior, com professores pesquisadores no âmbito da EPT e da EMC, poderia fornecer uma visão mais abrangente e diversificada sobre a proposta de ensino.

Outro ponto a considerar é que, embora a proposta tenha sido validada por especialistas, a aplicação prática em sala de aula ainda precisa ser testada em diferentes contextos e com diferentes perfis de estudantes para confirmar sua validade externa e adaptabilidade. Essa implementação permitiria observar os impactos a longo prazo da proposta de ensino na formação dos estudantes.

A análise qualitativa, embora profunda, está sujeita à interpretação subjetiva dos dados, o que pode introduzir diversos vieses. Além disso, a dependência de uma escala *Likert*, na análise quantitativa, pode simplificar respostas complexas dos especialistas. Dessa forma, observa-se a necessidade de um método complementar de coleta de dados como a entrevistas com grupo focal composto por um membro de cada segmento: professor, estudante, pedagogo, *designer*, especialistas etc.

Fatores externos, como políticas educacionais, mudanças no currículo e condições socioeconômicas dos estudantes, podem influenciar a implementação e os resultados da proposta de ensino, contudo não foram controlados ou considerados em profundidade neste estudo.

Reconhecer essas limitações é crucial para interpretar os resultados do estudo com cautela e planejar futuras pesquisas que possam abordar e mitigar tais restrições; portanto, recomenda-se, para pesquisas futuras, conduzir estudos de caso em diferentes contextos educacionais, não só em escolas públicas, mas também privadas, urbanas e rurais, a fim de verificar como a proposta se adapta a diferentes realidades e necessidades. Isso ajudará a compreender a flexibilidade e a universalidade da abordagem proposta.

Realizar uma análise longitudinal, para observar os efeitos a longo prazo da implementação da proposta de ensino na emancipação dos estudantes, tanto no âmbito acadêmico quanto pessoal, pode fornecer evidências sobre o sucesso da abordagem na promoção da autonomia e do pensamento crítico. Estudos qualitativos e quantitativos podem explorar como os alunos percebem e experimentam essa transformação – isso inclui acompanhar o desempenho dos estudantes e a adaptação dos docentes ao longo de vários anos.

Investigar o impacto socioeconômico da proposta de ensino nas comunidades onde é implementada pode fornecer uma visão mais ampla dos benefícios da integração entre EPT e EMC. Estudos podem analisar como a proposta contribui para a empregabilidade, a participação cidadã e o desenvolvimento comunitário.

Por fim, estudar como a formação inicial e continuada de professores pode ser adaptada para incluir a integração entre EPT e EMC pode garantir que os docentes estejam preparados para implementar a proposta de ensino com eficácia. Pesquisas nessa área podem sugerir mudanças nos currículos de formação de professores.

Os dados obtidos neste estudo fornecem uma resposta robusta à questão de pesquisa e indicam que é possível desenvolver uma proposta de ensino ao integrar as bases conceituais da EPT e da EMC. Essa integração promove uma abordagem pedagógica crítica e contextualizada, que valoriza a autonomia e o desenvolvimento integral dos estudantes, promove a emancipação e contribui para uma formação humana integral e fornece uma abordagem pedagógica inovadora e crítica, essencial para a formação de indivíduos autônomos e conscientes de seu papel na sociedade.

Em suma, a proposta de ensino desenvolvida, ao integrar as bases conceituais da EPT e EMC, não apenas atende às necessidades identificadas, mas também promove uma formação humana integral e emancipatória. A abordagem inovadora e crítica proposta tem o potencial de transformar o ensino da Matemática, contribuindo significativamente para o desenvolvimento de indivíduos autônomos, críticos e conscientes de seu papel no mundo do trabalho e na vida social.

REFERÊNCIAS

- ABREU, S.; FERNANDES, E. Aprender a ser crítico com a matemática. **Didática e Matemática**, p. 139-149, 2016.
- ALBORNOZ, S. **O que é trabalho?** São Paulo: Editora Brasiliense, 2017.
- BARBOSA, J. C.; OLIVEIRA, A. M. P. Por que a pesquisa de desenvolvimento na Educação Matemática?. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 8, n. 18, p. 526-546, 2015.
- BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação. LDB nº 9.394/1996, de 20 de dezembro de 1996. **Lei:** Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, DF, 1996. Disponível em: <www.planalto.gov.br>. Acesso em: 05 mai. 2023.
- BELLUCCI JÚNIOR, J. A.; MATSUDA, L. M. Construção e validação de instrumento para avaliação do acolhimento com classificação de risco. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 65, p. 751-757, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reben/a/DwT8nJtQs6YkXGZt3yBmR4F/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 20 mai. 2024.
- CASTAMAN, A. S.; VIEIRA, J. A.; PASQUALLI, R. Inovações na sala de aula da educação profissional e tecnológica: revendo posições e tendências. *In:* SOUZA, F. C. S.; NUNES, A. O. **Temas em educação profissional e tecnológica**. Campos dos Goytacazes, RJ: Essentia, 2019. p. 99-114.
- CEOLIM, A. J.; HERMANN, W. Ole Skovsmose e sua Educação Matemática Crítica. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, v. 1, n. 1, p. 8-20, 2012.
- CIAVATTA, M. A Formação integrada: a escola e o trabalho como lugares de memória e de identidade. *In:* FRIGOTTO, G.; RAMOS, M.; CIAVATTA, M. (orgs.). **Ensino Médio Integrado: Concepção e contradições**. São Paulo: Cortez, 2005, p. 83-105.
- CIAVATTA, M. Formação Integrada: caminhos para a construção de uma escola para os que vivem do trabalho. Paraná. Secretaria do Estado da Educação. **O ensino médio integrado à educação profissional: concepções e construções a partir da implantação na Rede Pública Estadual do Paraná**. Curitiba: SEED, 2008.
- CIAVATTA, M. O Ensino Integrado, a Politecnia e a Educação Omnilateral. Por que lutamos? Tradução de The integrated education, the polytechnic and the omnilateral education. Why do we fight?. **Trabalho & Educação**, v. 23, n. 1, p. 187-205, 2014.
- CIAVATTA, M. *et. al.* **A historiografia em trabalho educação:** como se escreve a história da educação profissional. Uberlândia: Navegando publicações, 2019.
- CIAVATTA, M.; RAMOS, M. Ensino Médio e Educação Profissional no Brasil: dualidade e fragmentação. **Retratos da Escola**, v. 5, n. 8, p. 27-41, 2011.

DE CARVALHO, I. M.; JÚNIOR, A. J. V. Perspectivas sobre a educação matemática crítica: Investigando contextos atuais de ensino. **Didasc@ lia: Didáctica y Educación**, v. 12, n. 2, p. 32-43, 2021.

DELLA FONTE, S. S. Formação no e para o trabalho. **Educação profissional e tecnológica em revista**, v. 2, n. 2, p. 6-19, 2018.

DELLA FONTE, S. S. A formação humana em debate. **Educação & Sociedade**, v. 35, p. 379-395, 2014.

DE OLIVEIRA TAVARES, F. G. O conceito de inovação em educação: uma revisão necessária. **Educação**, n. 44, 2019.

DORE, R. Afinal, o que significa o trabalho como princípio educativo em Gramsci? **Cad. Cedes**, Campinas, V.34, n.94, p.297-316, set./dez. 2014. Disponível em:<
<https://www.cedes.unicamp.br/>> Acesso em: 15 jan. 2023.

DORE, R. Gramsci e o debate sobre a escola pública no Brasil. **Cad. Cedes**, Campinas, vol. 26, n. 70, p. 329-352, set/dez 2006.

FLICK, U. **Introdução à metodologia de pesquisa**. Porto Alegre: Penso, 2013.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise de Conteúdo**. Campinas, SP: Autores Associados, 2018.

FRANKENSTEIN, Marilyn. Criticalmathematics education: Towards a definition. *In: Proceedings of the 1991 Annual Meeting of the Canadian Mathematics Education Study Group*, St. John's, Memorial University of Newfoundland. 1991. p. 109-21.

FRIGOTTO, G.; CIAVATTA, M.; RAMOS, M. N. O trabalho como princípio educativo no projeto de educação integral de trabalhadores. *In: COSTA, H. da; CONCEIÇÃO, M. da. (Org.). Educação Integral e Sistema de Reconhecimento e Certificação Educacional e Profissional*. São Paulo: CUT, 2005.

FRIGOTTO, G.; ARAÚJO, R.M. de L. Práticas pedagógicas e ensino integrado. **Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia: relação com o ensino médio integrado e o projeto societário de desenvolvimento**. Rio de Janeiro: UERJ, LPP, p. 249-266, 2018.

GAMELEIRA, E. F. de A.; Moura, D. H. (2019). Ensino médio integrado: notas críticas sobre os rumos da travessia (2007-2016). **Educação em Análise**, 3(1), p. 7-26. Disponível em:
<https://doi.org/10.5433/1984-7939.2018v3n1p7>/Acesso em: 28 mar. 2023.

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 [online]**, v. 28, n. 48, p. 230-254, 2014.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

GRAMSCI, A. **Cadernos do cárcere: os intelectuais e o princípio educativo**. 8. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2016. v. 2.

GRUPPI, L. **O conceito de hegemonia em Gramsci**. Rio de Janeiro: Edições Graal, 1978.

GUILHERMINO N.; SÁ, L. C. e; FERREIRA, B. D. de L. O mundo do trabalho em atividades de Estatística. In: SÁ, L. C. e S.; REIS, S. T. de; SÁ, F. B. de. (Org.). **Educação matemática na educação profissional e tecnológica**: experiências de pesquisas e de práticas pedagógicas. Brasília: SBEM, 2021, v, p. 13-28.

KNEUBIL, F. B.; PIETROCOLA, M. A Pesquisa baseada em design: visão geral e contribuições para o ensino de Ciências. **Investigações em ensino de Ciências**, [S. l.], v. 22, n. 2, p. 01–16, 2017. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci2017v22n2p01. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/310>. Acesso em: 5 jun. 2024.

KAPLUN, G. Producción de materiales educativos: ¿educadores, comunicadores o poetas?. **Intersecciones en Comunicación**, [S. l.], v. 1, n. 2, 2021. Disponível em: <http://ojsintcom.unicen.edu.ar/index.php/ojs/article/view/120>. Acesso em: 3 out. 2022.

KAPLÚN, G. Material educativo: a experiência de aprendizado. **Comunicação & Educação**, 2003, n. 27, p. 46-60.

KAPLÚN, Gabriel. Contenidos, itinerarios y juegos. Tres ejes para el análisis y la construcción de mensajes educativos. In: **VI CONGRESO DE ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE INVESTIGADORES DE LA COMUNICACIÓN (ALAIIC)**. 2002. p. 01-18.

KOHAN, N. (2004). Gramsci para principiantes. Argentina: Era Naciente.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2010.

LEITE, P. de S. C. Produtos educacionais em mestrados profissionais na área de ensino: uma proposta de avaliação coletiva de materiais educativos. In: **Atas – Investigação Qualitativa em Educação**, v.1, 2018. Disponível em: https://moodle.ead.ifsc.edu.br/pluginfile.php/225609/mod_forum/intro/1656-Texto%20Artigo-6472-1-10-20180621%20%281%29.pdf/ Acesso em: 10 jun. 2022.

LOPES, A. **Políticas de integração curricular**. Rio de Janeiro: Ed. Uerj, 2008.

LUCIAN, R. Repensando o uso da escala *Likert*: tradição ou escolha técnica? **Revista Brasileira de Pesquisas de Marketing, Opinião e Mídia**, n. 18, p. 13-32, 2016.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar**. São Paulo: Cortez Editora, 2011.

_____, C. C. **Filosofia da educação**. São Paulo: Cortez, 1994.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 2010.

MANFREDI, S. M. **Educação profissional no Brasil**: atores e cenários ao longo da história. Jundiaí: Paco Editorial, 2017.

MARCONI, R.; MILANI, R. Educação matemática Crítica: um diálogo entre sua gênese nos anos 1970 e suas discussões em 2017 no Brasil. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, v. 9, n. 20, p. 261-278, 2020.

MONASTA, A. **Coleção educadores (MEC): Antônio Gramsci**. Recife: Editora Massangana, 2010.

MORAES, D. da S. B. de; PINTO, A. H. A educação matemática na perspectiva da integração curricular no curso de técnico em agropecuária do Ifes-Campus de Alegre. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 12. 2016, São Paulo, SP. **Anais do XII ENEM**. São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul, *Campus Anália Franco*, 2016.

MOURA, D. H. Educação básica e educação profissional e tecnológica: dualidade histórica e perspectivas de integração. **Holos**, v. 2, p. 4-30, 2007.

_____, D. H. Ensino médio integrado: submissão aos interesses do capital ou travessia para a formação humana integral? **Educação e Pesquisa**, v. 39, p. 705-720, 2013.

_____, D. H.; LIMA FILHO, D. L.; SILVA, M. R. Politecnicidade e formação integrada: confrontos conceituais, projetos políticos e contradições históricas da educação brasileira. **Revista Brasileira de Educação**, v. 20, 2015 20(63), out. 2015.

MÜLLER, M. T. O SENAI e a educação profissionalizante no Brasil, **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, n.40, p. 189-211, dez. 2010.

NEVES, O. L. **Dicionário da Origem das Palavras**. Portugal: Editorial Notícias, 2012. p. 230.

NOGARO, A.; BATTESTIN, C. Sentidos e contornos da inovação na educação. **Holos**, v. 2, p. 357-372, 2016.

OLIVEIRA, C. E. R. **Gramsci e histórias em quadrinhos: Mafalda e a construção de sentidos contra-hegemônicos**. 2012. Disponível em: <http://www.gramsci.org.ar/GRAMSCIOLOGIAS/Mafalda/mafalda.htm>. Acesso em: 10 nov. 2022.

OLIVEIRA, E. G.; MOURA, D. H. Crítica à fragmentação e à hierarquização do Ensino Médio e Educação Profissional no Brasil. In: Magna França; Walter Pinheiro Barbosa Júnior. (Org.). **Políticas e práxis educativas**. Natal: Caule de Papiro, 2017, v. 1, p. 234-266

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. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/302>. Acesso em: 21 set. 2022.

PONCE, A. **Educação e luta de classes**. Coleção Educação Contemporânea. Tradução de José Severo de Camargo Pereira. 18 ed. São Paulo: Cortez, 2001. p.17-112.

RAMOS, M. N. **História e política da educação profissional**. Vol. 5. Curitiba: Instituto Federal do Paraná, 2014.

_____, 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. Disponível em: <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/ept/article/view/356>. Acesso em: 24 out. 2022.

_____, M. N. Ensino médio no Brasil contemporâneo: coerção revestida de consenso no “Estado de exceção”. **Revista Nova Paideia – Revista Interdisciplinar em Educação e Pesquisa**, v. 1, n. 1, p. 2-11, 2019.

RAMOS, M. N. **Concepção do ensino médio integrado**. Texto apresentado em seminário promovido pela Secretaria de Educação do Estado do Pará nos dias, v. 8, 2008. Disponível em: <https://tecnicadmiwj.wordpress.com/wp-content/uploads/2008/09/texto-concepcao-do-ensino-medio-integrado-marise-ramos1.pdf/> Acesso em: 28 set. 2023.

REIS, S. T.; SIQUEIRA, I. de R.; COLMAN, C. C. de F. Educação matemática para segurança e saúde do trabalhador. In: SÁ, L. C. e S.; REIS, S. T. de; SÁ, F. B. de. (Org.). **Educação matemática na educação profissional e tecnológica: experiências de pesquisas e de práticas pedagógicas**. Brasília: SBEM, 2021, v.19, p. 29-43.

RIZZATTI, I. M. *et al.* 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, p. 1-17, 2020.

ROCHA, I. C. B. da. Ensino de Matemática: formação para a exclusão ou para a cidadania. **Educação Matemática em Revista**, ano, v. 8, p. 22-31, 2001.

RODRIGUES, José. A educação politécnica no Brasil. Editora da Universidade Federal Fluminense, 1998.

RUIZ, L., *et al.* (2014). **Producción de materiales de comunicación y educación popular**. Buenos Aires: Departamento de publicaciones de la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales de la Universidad de Buenos Aires.

SÁ, F. B. de; HERINGER, N. M. F. Experiências de educação matemática no curso técnico em automação industrial. In: SÁ, L. C. e Sá; REIS, S. T. de (org.). **Educação matemática na educação profissional e tecnológica: experiências de pesquisas e de práticas pedagógicas**. Brasília: SBEM, 2021, v. 19, p. 44-63.

SÁ, L. C. e. Educação matemática e educação profissional: reflexões sobre o trabalho escolar no nível médio. In: 23º ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2019, São Paulo, SP. **Anais do XXIII EBRAPEM**. São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul, 2019, p.1-12. Disponível em: <https://www.sbemrasil.org.br/ocs/index.php/EBRAPEM/EBRAPEM2019/paper/viewFile/753/802/> Acesso em: 30 set. 2023.

SÁ, L. C. e. **Educação matemática na educação profissional e tecnológica: contribuições para uma formação integral em resistência à precarização do trabalho**. Tese (Doutorado em

Ensino e História da Matemática e da Física) – Programa de Pós-graduação em Ensino de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, 2021.

SÁ, L. C. e.; JORDANE, A.; GIRALDO, V. A. De instrumentos do trabalho a recursos didáticos para aulas de Matemática: experiências em e para cursos técnicos. **ACTA SCIENTIAE (ULBRA)**, v. 23, p. 136-161, 2021.

SÁ, L. C. e; JORDANE, Alex; GIRALDO, Victor A. O Trabalho como Princípio Educativo em Atividades de Matemática na Educação Profissional e Tecnológica. Boletim de Educação Matemática. **BOLEMA**, v. 36, p. 193-213, 2022.

SÁ, L. C. e; MILLI, E. P.; CHIABAI, Í. Uma experiência de Educação Matemática Crítica com alunos do Ensino Médio a partir da tabela nutricional de alimentos. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, v. 10, p. 516-530, 2021.

SÁ, L. C. e.; REIS, S. T. de; SÁ, F. B.de. (org.). **Educação matemática na educação profissional e tecnológica: experiências de pesquisas e de práticas pedagógicas**. Brasília: SBEM, v. 9, p. 64-80, 2021.

SÁ-SILVA, J. R.; ALMEIDA, C. D. de; GUINDANI, J. F. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **Revista Brasileira de História & Ciências Sociais**, [S. l.], v. 1, n. 1, 2009. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/rbhcs/article/view/10351>. Acesso em: 17 set. 2022.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, P.B. **Metodologia de Pesquisa**. São Paulo: McGraw Hill, 2006

SANTOMÉ, J. T. **Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado**. Tradução Cláudia Schilling. Brasil: Artes Médicas, 1998.

SANTOS, M. G. C. **A categoria de formação omnilateral em Marx e o trabalho enquanto princípio educativo**, 2018. Disponível em: <https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/373/2019/06/Magda-Gisela-Cruz-dos-Santos.pdf/>. Acesso em: 28 out. 2022.

SAVIANI, D. **Sobre a concepção de politecnia**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1989.

SAVIANI, D. O trabalho como princípio educativo frente às novas tecnologias. *In*: FERRETI, C. *et al* (orgs.). **Novas tecnologias, trabalho e educação: um debate multidisciplinar**. Petrópolis: Vozes, 1994.

SAVIANI, D. O choque teórico da politecnia. **Trabalho, educação e saúde**, v. 1, p. 131-152, 2003.

SILVA, K. V.; SILVA, M. H. **Dicionário de conceitos históricos**. São Paulo: Editora Contexto, 2009.

SILVA, A. R. L. da; SPANHOL, F. J. **Design Instrucional e Construção do Conhecimento na EaD**. Jundiaí: Paco Editorial, 2014.

SILVA, D. Q. H. da; SÁ, L. C. e; COLMAN, C. C. de F. Crescimento Bacteriano e Função Exponencial: uma proposta interdisciplinar para o Ensino Médio Integrado. **Educação Matemática em Revista**, v. 26, p. 76-88, 2021.

SKOVSMOSE, O. Hacia una filosofía de la educación matemática crítica (Trad. P. Valero). **Una empresa docente**. Universidad de Los Andes, Bogotá, 1999. Disponível em: <http://funes.uniandes.edu.co/673/1/Skovsmose1999Hacia.pdf> / Acesso em: 22 set. 2022.

SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática crítica**: a questão da democracia. Campinas: Papirus, 2001.

SKOVSMOSE, O. **Educação Crítica**: incerteza, matemática, responsabilidade. São Paulo: Cortez, 2007.

SKOVSMOSE, O. **Desafios da reflexão em Educação Matemática Crítica**. Campinas: Papirus, 2008.

SKOVSMOSE, O. **Um convite à Educação Matemática Crítica**. Campinas: Papirus, 2014.

SKOVSMOSE, O. (2020). Critical Mathematics Education. In: **Lerman, S.** (eds) Encyclopedia of Mathematics Education. Springer, Cham.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

VALERO, P.; ANDRADE-MOLINA, M.; MONTECINO, A. Lo político en la educación matemática: de la educación matemática crítica a la política cultural de la educación matemática. **Relime**, Ciudad de México, v. 18, n. 3, p. 7-20, nov. 2015.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE VALIDAÇÃO *GOOGLE FORMS*

Questionário de Validação

Prezado(a) educador(a),

Você está sendo convidado(a) a participar, como voluntário(a), de uma pesquisa denominada **"A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA NO ENSINO MÉDIO INTEGRADO: Uma Proposta de Ensino de Matrizes em diálogo com a segurança na era digital"**, conduzida pela mestrande Marcele Sales Souza Bacelar, no contexto do Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica - PROFEPT/IFBA, campus Salvador/BA.

O propósito deste questionário é validar a proposta de ensino e o material didático do estudante associado a ela, no que se refere aos seus objetivos, bem como à sua capacidade de integrar a Educação Matemática Crítica e suas preocupações com as bases conceituais da Educação Profissional e Tecnológica. Além disso, visa articular os objetos de conhecimento do currículo propedêutico que são aplicáveis ao currículo das disciplinas técnicas e específicas, levando em consideração o interesse dos estudantes, a problematização, a dialogicidade, as questões críticas e sociais e a matemática.

Você foi selecionado(a) por ser professor(a) na área de Matemática e suas Tecnologias e/ou pesquisador(a) nesse campo de estudo, ou por possuir interesse na temática Educação Matemática Crítica e na Educação Profissional e Tecnológica. Sua participação é voluntária e não implica em despesas ou remuneração financeira. O intuito deste estudo é contribuir para o desenvolvimento de propostas educacionais que visam aprimorar a qualidade do ensino.

Você tem total liberdade para optar por não responder. Caso decida participar e preencher este questionário, saiba que os resultados serão utilizados para fins acadêmicos e científicos, com a garantia de sigilo e confidencialidade dos dados fornecidos, preservando seu anonimato.

* Indica uma pergunta obrigatória

1. E-mail *

2. Se estiver ciente de sua participação voluntária e gratuita na validação desta Proposta de Ensino e Material Didático, clique em "sim" para prosseguir. *

Marcar apenas uma oval.

Sim

Dados Pessoais

Nesta seção, você será solicitado(a) a responder perguntas relacionadas à sua formação acadêmica e experiência profissional.

3. Nome (Opcional)

4. Formação Acadêmica *

Marque todas que se aplicam.

- Licenciatura em Matemática
 Bacharelado em Matemática
 Licenciatura em Ciências com habilitação em Matemática
 Outro: _____

5. Titulação (Maior Grau) *

Marcar apenas uma oval.

- Especialização
- Mestrado
- Doutorado
- Não possuo Pós-Graduação

6. Tempo de atuação na área e ensino *

Marcar apenas uma oval.

- 1 a 5 anos
- 6 a 10 anos
- 11 a 15 anos
- 16 a 20 anos
- 21 a 25 anos
- 26 anos ou mais

7. Em qual esfera de ensino você exerce suas atividades profissionais? *

Marque todas que se aplicam.

- Federal
- Estadual
- Outro: _____

Formulário 1: Estrutura e Aspectos Gerais - Proposta de Ensino

Nesta seção se inicia a avaliação da [Proposta de Ensino](#), analisando sua estrutura e aspectos gerais, utilizando a seguinte escala:

(3) Adequado (2) Neutro (1) Inadequado

8. Apresentação *

Marcar apenas uma oval por linha.

	(3) Adequado	(2) Neutro	(1) Inadequado
Apresentação da Proposta de Ensino	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9. Parecer: Julgando necessário insira comentários, sugestões e/ou críticas sobre a apresentação

10. Introdução *

Marcar apenas uma oval por linha.

	(3) Adequado	(2) Neutro	(1) Inadequado
Introdução da Proposta de Ensino	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

11. Parecer: Julgando necessário insira comentários, sugestões e/ou críticas sobre a introdução.

12. Orientações Gerais - Tópicos abordados *

Marcar apenas uma oval por linha.

	(3) Adequado	(2) Neutro	(1) Inadequado
Educação Matemática Crítica(EMC)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bases Conceituais da Educação Profissional e Tecnológica(EPT)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Entrecruzamento entre EMC e as Bases da EPT	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cenários para Investigação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Segurança na era digital	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Metodologias de ensino	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

13. Parecer: Julgando necessário insira comentários, sugestões e/ou críticas sobre as orientações gerais.

14. Orientações ao Professor - Tópicos abordados *

Marcar apenas uma oval por linha.

	(3) Adequado	(2) Neutro	(1) Inadequado
Organização da proposta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Planejamento e sequência da proposta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

15. Parecer: Julgando necessário insira comentários, sugestões e/ou críticas sobre as orientações ao professor.

16. Sugestão de material didático *

Marcar apenas uma oval por linha.

	(3) Adequado	(2) Neutro	(1) Inadequado
Apresentação dos materiais didáticos sugeridos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

17. Parecer: Julgando necessário insira comentários, sugestões e/ou críticas sobre as sugestões de material didático.

18. Aplicabilidade *

Marcar apenas uma oval por linha.

	(3) Adequado	(2) Neutro	(1) Inadequado
Aplicabilidade da proposta de ensino	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

19. Parecer: Julgando necessário insira comentários, sugestões e/ou críticas sobre a aplicabilidade da proposta.

20. Apresentação visual e organização *

Marcar apenas uma oval por linha.

	(3) Adequado	(2) Neutro	(1) Inadequado
Apresentação visual	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Organização	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Qualidade da informação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ilustrações	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Linguagem adequada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Letra em tamanho e fonte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Disposição do texto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Número de páginas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

21. Parecer: Julgando necessário insira comentários, sugestões e/ou críticas sobre a apresentação e organização visual.

Formulário 2: Aspectos Metodológicos - Proposta de Ensino

Nesta seção, você avaliará os aspectos metodológicos da proposta de ensino conforme a seguinte escala:

(3) Adequado (2) Neutro (1) Inadequado

22. Planejamento: **Aula 01 - Introdução ao Conceito de Matrizes** *

Marcar apenas uma oval por linha.

	(3) Adequado	(2) Neutro	(1) Inadequado
Tempo previsto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Objetivos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Recurso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Metodologia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Atividades propostas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1º Iniciando o diálogo: Problematizando	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2º Organizando o conhecimento.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3º Aplicando conhecimento.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4º Avaliação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

23. Parecer: Julgando necessário insira comentários, sugestões e/ou críticas sobre o Planejamento: Aula 01

24. Planejamento: **Aula 02 - Operações com Matrizes** *

Marcar apenas uma oval por linha.

	(3) Adequado	(2) Neutro	(1) Inadequado
Tempo previsto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Objetivos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Recurso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Metodologia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Atividades propostas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1º Iniciando o diálogo: Problematizando	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2º Organizando o conhecimento.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Estudo de Caso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3º Aplicando conhecimento.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4º Avaliação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

25. Parecer: Julgando necessário insira comentários, sugestões e/ou críticas sobre o Planejamento: Aula 02

26. Planejamento: **Aula 03 - Criptografia e Matrizes** *

Marcar apenas uma oval por linha.

	(3) Adequado	(2) Neutro	(1) Inadequado
Tempo previsto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Objetivos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Recurso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Metodologia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Atividades propostas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1º Iniciando o diálogo: Problematizando	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2º Organizando o conhecimento.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3º Aplicando conhecimento.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4º Avaliação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

27. Parecer: Julgando necessário insira comentários, sugestões e/ou críticas sobre o Planejamento: Aula 03

Formulário 3: Sugestão de materiais didáticos

Nesta seção, você avaliará a sugestão de materiais didáticos apresentados no capítulo 3 da proposta de ensino, no que tange sua utilização, conforme a seguinte escala:

(3) Adequado (2) Neutro (1) Inadequado

28. Materiais didáticos *

Marcar apenas uma oval por linha.

	(3) Adequado	(2) Neutro	(1) Inadequado
O livro dos códigos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O Código Da Vinci	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fortaleza Digital	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Enigma	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Blackhat	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Internet Segura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Criptografia com Planilha eletrônica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Khan Academy - Criptografia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

29. Parecer: Julgando necessário insira comentários, sugestões e/ou críticas sobre os materiais didáticos apresentados no capítulo 3.

Formulário 4: Estrutura e Aspectos Gerais - Material Didático

Nesta seção se inicia a avaliação do [Material Didático - Estudante](#), analisando sua estrutura e aspectos gerais, utilizando a seguinte escala:

(3) Adequado (2) Neutro (1) Inadequado

30. Apresentação *

Marcar apenas uma oval por linha.

	(3) Adequado	(2) Neutro	(1) Inadequado
Apresentação do Material Didático	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

31. Parecer: Julgando necessário insira comentários, sugestões e/ou críticas sobre a apresentação do material didático.

32. Aplicabilidade *

Marcar apenas uma oval por linha.

	(3) Adequado	(2) Neutro	(1) Inadequado
Aplicabilidade do Material Didático	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

33. Parecer: Julgando necessário insira comentários, sugestões e/ou críticas sobre a aplicabilidade do Material Didático.

34. Apresentação visual e organização *

Marcar apenas uma oval por linha.

	(3) Adequado	(2) Neutro	(1) Inadequado
Apresentação visual	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A capa é atraente para o estudante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Organização	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Qualidade da informação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ilustrações	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Linguagem adequada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Letra em tamanho e fonte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Disposição do texto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Número de páginas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Formato do material	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Instruções claras e compreensíveis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

35. Parecer: Julgando necessário insira comentários, sugestões e/ou críticas sobre a apresentação e organização visual.

36. Qualidade da informação *

Marcar apenas uma oval por linha.

	(3) Adequado	(2) Neutro	(1) Inadequado
O tema segurança digital	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Auxilia na aprendizagem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O uso é relevante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Propõe ao estudante adquirir conhecimento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Objeto de conhecimento abordado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Material condiz com o público-alvo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Propicia o empoderamento do estudante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Corroborar o desenvolvimento da matemática	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Apropriado ao nível sociocultural do público-alvo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Diálogo entre texto verbal e visual	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Atrativa e de fácil compreensão	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Embasamento teórico adequado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sequência de temas abordados interligados e coerentes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

37. Parecer: Julgando necessário insira comentários, sugestões e/ou críticas sobre a qualidade das informações

38. Aspecto Didático *

Marcar apenas uma oval por linha.

	(3) Adequado	(2) Neutro	(1) Inadequado
Situações apresentadas conduzem o estudante para o desenvolvimento de ideias matemáticas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Problematização de situações	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desperta interesse e engajamento do estudante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Propicia ao estudante assumir o controle da aprendizagem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Propicia o trabalho investigativo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Situações desenvolve habilidades de resolver problemas reais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Grau e conexão entre a Segurança digital e a EMC	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Grau e conexão entre a Segurança digital e as Matrizes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Grau e conexão entre a Segurança digital e a o ensino de matemática	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Grau e conexão entre a dimensão política e social e a matemática	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Situações que estimulam o desenvolvimento da competência democrática pelo trabalho em grupo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Entendimento das funções sociais de	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

39. Parecer: Julgando necessário insira comentários, sugestões e/ou críticas sobre aspectos didáticos

40. Atividades propostas *

Marcar apenas uma oval por linha.

	(3) Adequado	(2) Neutro	(1) Inadequado
Contribuem para educação crítica do estudante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Problematização do conteúdo apresentado no material	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Promove o debate entre as funções de aplicação da matemática na sociedade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Atividades atrativas que estimulam a curiosidade e a aprendizagem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Utilização de diferentes linguagens	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

41. Parecer: Julgando necessário insira comentários, sugestões e/ou críticas sobre as atividades propostas.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

APÊNDICE B – PRODUTO EDUCACIONAL PROFESSOR



Segurança na Era Digital Uma proposta para o ensino de Matrizes no Ensino Médio Integrado.

AUTORES

Msc. Marcelle Sales Souza Bacelar
Currículo lattes:
<http://lattes.cnpq.br/8388742064295455>
E-mail: marcelesi@hotmail.com

Prof. Dr. Jancarlos Menezes Lapa
Currículo lattes:
<http://lattes.cnpq.br/3592371499104482>
E-mail: jancarloslapa@ifba.edu.br

PROJETO GRÁFICO E EDITORAÇÃO
Marcelle Sales Souza Bacelar

ORGANIZAÇÃO
Marcelle Sales Souza Bacelar | Jancarlos Menezes Lapa

PESQUISA E REDAÇÃO
Marcelle Sales Souza Bacelar | Jancarlos Menezes Lapa

REVISÃO
Marcelle Sales Souza Bacelar | Jancarlos Menezes Lapa

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELO SISTEMA DE BIBLIOTECAS DO IFBA, COM OS
DADOS FORNECIDOS PELO(A) AUTOR(A)

B11fa	Bacelar, Marcelle Sales Souza
Segurança na era digital: uma proposta para o ensino de matrizes no ensino médio integrado / Marcelle Sales Souza Bacelar; Jancarlos Menezes Lapa; -- Salvador, 2024.	
43 p.	
1. Matrizes. 2. Ensino médio integrado. 3. Educação profissional. 4. Matemática crítica. I. Lapa, Jancarlos Menezes, colab. II. Lapa, Jancarlos Menezes, orient. III. TÍTULO.	
CDD 377	

Ficha Técnica do Produto

Título: Segurança na Era Digital: Uma proposta para o ensino de Matrizes no Ensino Médio Integrado.

Origem:
Programa de Pós-Graduação do Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA)

Nível de ensino: Ensino Médio

Área de conhecimento: Ensino

Público-Alvo: Professores

Categoria deste produto: Proposta de Ensino

Finalidade:
Auxiliar professores de Matemática na promoção da formação omnilateral e emancipação dos estudantes, alinhando-se aos princípios da Educação Profissional e Tecnológica (EPT) e da Educação Matemática Crítica (EMC) como uma abordagem inovadora.

Organização do produto:
Apresentação; Introdução; Capítulo 1 - Orientações Gerais; Capítulo 2 - Orientações ao professor; e Capítulo 3 - Sugestão de Materiais Didáticos.

Créditos:
Disponibiliza este material para reprodução e divulgação, desde que seja citada a fonte e não direcionado para fins comerciais

Licença: Creative Commons

Idioma: Português

Cidade: Salvador - Bahia

Ano: 2024

Apresentação

Olá, Professor

Este produto educacional é fruto da dissertação de Mestrado intitulada "A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA NO ENSINO MÉDIO INTEGRADO: Uma Proposta de Ensino de Matrizes em diálogo com a segurança na era digital", trata-se de uma proposta de ensino para o componente curricular Matemática.

Ela foi pensada para articular os objetos de conhecimento do currículo propedéutico que são aplicáveis ao currículo das disciplinas técnicas e específicas, já que, muitas ou na grande maioria das vezes os estudantes questionam a usabilidade e aplicabilidade do que ensinado em sala de aula, em sua vida laboral.

Retomamos alguns temas ligados à segurança da informação para tratar do objeto de conhecimento Matrizes e buscou-se algumas metodologias para abordagem em sala de aula, metodologias que dialogam com a concepção de ensino de Matemática voltada para a perspectiva crítica, embasada na Educação Matemática Crítica-EMC.

Partimos das Bases Conceituais da Educação Profissional e Tecnológica – EPT e das preocupações da EMC para trilhar uma proposta de ensino que contextualiza e torna significativa a aprendizagem valorizando a participação ativa e o protagonismo estudantil.

Os Autores



Sumário

Introdução	4
Capítulo 1 - Orientações Gerais	5
Educação Matemática Crítica	6
Bases conceituais da Educação Profissional e Tecnológica	7
Entrecruzamento entre EMC e Bases da EPT	10
Cenários para investigação	13
Segurança na era digital: Importância do tema	14
Metodologias de Ensino	15
Aprendizagem Baseada em Problemas	17
Resolução de problemas	18
Pesquisa como princípio educativo	19
Investigação Matemática	20
Estudo de Caso	21
História da Matemática	21
Capítulo 2 - Orientações ao Professor	22
Organização da Proposta	23
Planejamento e execução da Proposta de Ensino	24
Aula 01	25
Aula 02	27
Aula 03	30
Capítulo 3 - Sugestão de Material Didático	33
Referências	38

Introdução

Vivemos em um mundo interconectado, onde a ubiquidade da tecnologia nos mergulha na cultura digital. Desde as tarefas mais simples até as mais complexas, contamos com a ajuda da tecnologia. Além disso, compartilhamos uma quantidade considerável de informações diariamente, e o maior desafio é manter nossos dados seguros e sigilosos.

Dessa forma, o tema "Segurança na Era Digital" é relevante para todos os cidadãos, não apenas pelo uso de dispositivos tecnológicos, mas também porque a sociedade está imersa nessa realidade. Por que não levar esse tema para a sala de aula por meio de uma Proposta de Ensino?

Uma Proposta de Ensino é um plano elaborado para orientar a forma como um componente curricular pode ser ensinado aos estudantes. Ela é constituída por objetivos de aprendizagem, conteúdos, estratégias pedagógicas, atividades práticas, avaliações e recursos a serem utilizados.

A proposta está organizada em seções. No primeiro capítulo, encontram-se as orientações gerais, onde são apresentados os conceitos e teorias que a fundamentam, como a Educação Matemática Crítica (EMC) e as Bases Conceituais da Educação Profissional e Tecnológica (EPT). Abordamos também o "Cenário para Investigação", plano de fundo da prática pedagógica nesta proposta, e a "Segurança na Era Digital" como tema central para a introdução das matrizes, enquanto objeto de conhecimento, aos estudantes. Além disso, são apresentadas algumas metodologias que podem ser utilizadas como estratégias para alcançar os objetivos propostos.

No segundo capítulo, apresentamos a organização e uma sugestão de planejamento para a execução da proposta. Reconhecemos que não podemos fixar uma estrutura rígida se buscamos uma Educação Matemática Crítica. Assim, o professor tem liberdade para adaptar a sequência da proposta conforme considerar adequada, mantendo a concepção de Cenários para Investigação.

No terceiro capítulo, são inseridos materiais ou objetos educativos ou que possuem potencial educativo, mesmo que sua elaboração original não tenha essa intenção. Segundo Kaplún, teórico da elaboração de materiais educativos, um material didático não apenas veicula uma mensagem, mas também apoia e facilita o desenvolvimento da experiência de aprendizagem. Portanto, estamos propondo um caminho pedagógico a ser seguido e convidamos tanto os professores quanto os estudantes para essa jornada.



Capítulo 1 – Orientações Gerais

Esta proposta de ensino busca entrecruzar as bases conceituais da Educação Profissional e Tecnológica (EPT) com as preocupações da Educação Matemática Crítica (EMC), visando que o ensino de Matemática assuma uma função necessária da formação integral do estudante de nível médio.

Partindo do princípio de que para aprender Matemática é preciso se ocupar com o "fazer matemática", tal como o fazem os grandes matemáticos, este fazer se relaciona com engajar estudantes em atividades que os levem a observar, analisar, estabelecer relações, conjecturar, identificar regularidade, criar soluções, propor estratégias, investigar, validar descobertas e comunicá-las.

Todas essas ações são requeridas na conformação de um cidadão crítico e atuante na sociedade. Como fazer com que elas aconteçam? Uma sugestão interessante é conduzir o estudante para um ambiente investigativo. As atividades de investigação, além de tornar as aulas mais dinâmicas, prazerosas e interessantes, possibilitam a mobilização de conhecimentos e aplicação destes nas mais variadas situações.

O fazer do matemático não se configura em apenas resolver problemas difíceis, mas em lidar com questões que despertam no estudante o interesse em torno de um determinado problema e, como bônus, perceber que as descobertas durante o processo de solução são consideravelmente muito importantes, bem mais que a dada solução.

Resolver problemas é parte da vida de qualquer ser humano; estamos o tempo inteiro buscando solução para problemas, do mais simples ao mais complexo. A Matemática nos auxilia nesta solução, desde que seu ensino proporcione a aquisição de habilidades para tal. Dessa forma, é pertinente que questões sociais e cotidianas sejam abordadas no ensino. Nesta esteira, propomos as bases conceituais da EPT como pano de fundo na fundamentação do currículo e da prática pedagógica.

O entrecruzamento entre a EMC e a EPT nos convida a buscar elementos importantes para subsidiar o protagonismo do estudante em seu caminho formativo e na aprendizagem. Destacamos, assim, a importância da "matemática" na composição de diferentes *foreground* desses estudantes. Nas próximas páginas, veremos o arcabouço teórico que fundamenta esta proposta.



Educação Matemática Crítica

A Educação Matemática Crítica (EMC) se originou entre os anos 70 na Europa, a partir das ideias de Ole Skovsmose, e 80 nos Estados Unidos, neste último, seus representantes foram Marilyn Frankenstein, John Valmik e Arthur Powell. No Brasil, o direcionamento à EMC ocorreu após o destaque das ideias de Ubiratan D'Ambrosio sobre Etnomatemática, apresentada em 1984 no Congresso Internacional de Educação Matemática em Adelaide.

Textos sobre as origens da EMC apontam que os teóricos adotaram três aportes distintos: a Teoria Crítica da Escola de Frankfurt, a Pedagogia Libertadora de Paulo Freire e as ideias de Etnomatemática de Ubiratan D'Ambrosio.

A Educação Crítica tem em seus pressupostos a investigação de condições para obter conhecimentos por meio da identificação e avaliação de problemas sociais. Demandando, então, autorreflexão, reflexão e ação, pois, para ser crítica, a educação precisa responder a questões sociais. Tais questões são pautadas no ensino através de orientações a problemas, organização de projetos, relevância subjetiva, interdisciplinaridade, emancipação.

Skovsmose desenvolve questionamentos sobre perspectivas e papéis sociopolíticos que a Educação Matemática pode desempenhar na sociedade. Ela representa a ideia de fazer um convite à crítica, convidando os estudantes para uma vida democrática. A EMC tem um papel sociopolítico a cumprir, assim como a Educação, e um deles é mudar o mundo, com a educação, por meio de ações. A EMC se manifesta por meio de preocupações a saber:

- (1) preparar os estudantes para a cidadania;
- (2) estabelecer a Matemática como um instrumento de análise de características críticas de realidade social;
- (3) considerar contextos dos estudantes;
- (4) considerar os conflitos culturais em que a escolaridade tem lugar;
- (5) refletir sobre a Matemática que como tal pode ser um instrumento socializador;
- (6) a comunicação no sala de aula, uma vez que as inter-relações pessoais proporcionam uma base para a vida democrática.



Politécnica na educação

A compreensão dos fundamentos técnico-científicos dos processos produtivos é uma proposição marxista concebida como politécnica ou educação politécnica. A politécnica é um conceito relacionado à formação profissional, caracterizando-se como um tipo de educação que integra tanto conhecimentos teóricos quanto práticos. Seu objetivo é proporcionar aos estudantes uma preparação abrangente para o ambiente profissional, ao mesmo tempo em que oferece uma formação humanística. Isso ocorre por meio da incorporação de conhecimentos científicos, culturais e tecnológicos durante o processo educacional.

Nesse contexto, a abordagem da politécnica busca romper com visões fragmentadas do conhecimento, promovendo uma integração efetiva entre teoria e prática. Essa perspectiva desafia as estruturas educacionais tradicionais, visando formar indivíduos capazes de enfrentar os desafios contemporâneos de forma holística, incorporando valores humanos e culturais em sua preparação profissional. Desse modo, a politécnica emerge como um elemento crucial na busca por uma formação educacional mais completa e emancipadora, em contraposição aos paradigmas convencionais centrados nos objetivos patronais.

Escola unitária

O termo "Escola Unitária", cunhado por Gramsci (1978), representa um modelo educacional voltado para os desafortunados e trabalhadores, caracterizado pela integração entre a formação intelectual e a formação para o trabalho. No Brasil, suas ideias foram introduzidas na década de 1980, durante o processo de redemocratização do país, em meio a discussões acaloradas em prol da qualidade da escola pública para todos. As reflexões de Gramsci sobre o Estado e a escola tornaram-se uma referência crucial para questionar a concepção de que a educação e a cultura,

situadas na superestrutura, eram prontamente determinadas pela estrutura econômica.

Gramsci desempenha um papel fundamental ao destacar a importância da educação e da cultura no pensamento socialista, conferindo-lhes uma relevância inédita até então. Propôs a Escola Unitária como uma alternativa ao modelo educacional tradicional, visando superar as dicotomias entre teoria e prática, intelecto e trabalho manual. Para ele, a educação deveria ser um processo unificado, proporcionando uma formação integral para os estudantes ao conectar os aspectos intelectuais e práticos do aprendizado no campo laboral.

A Escola Unitária desempenha um papel ativo na construção da consciência e na formação de uma cultura capaz de desafiar as estruturas de poder existentes. Propõe uma abordagem educacional mais abrangente e integrada, indo além da mera transmissão de conhecimentos. Seu objetivo é formar indivíduos críticos e conscientes, capacitados a participar ativamente na transformação da sociedade. Gramsci destaca que a classe hegemônica busca manter o equilíbrio, resultando na existência de grupos de dirigentes e dirigidos, sendo estes últimos formados pela classe trabalhadora. A educação é um aparelho privado de hegemonia no pensamento gramsciano; a escola é considerada o espaço de luta por hegemonia, onde se busca que o proletariado se torne consciente de sua classe e desenvolva intelectuais orgânicos.

O princípio unitário envolve a luta pela superação da divisão de classes, pela igualdade social, pela superação da dicotomia entre trabalho intelectual e industrial, e pela superação da divisão entre governantes e governados. A democracia social, segundo Gramsci, coincide com a capacidade de formar dirigentes e dar ao cidadão a possibilidade de tornar-se um governante, dependendo das condições sociais. Essa é a visão de uma escola única de cultura geral humanista e formativa.



Bases conceituais da EPT

A EPT firma suas bases em diversos conceitos fundamentais: dualidade histórica na educação profissional, trabalho como princípio educativo, formação humana omnilateral, politécnica na educação, escola unitária e ensino médio integrado.

Dualidade histórica na educação profissional

As origens da formação profissional remontam ao período dos jesuítas, sendo estigmatizada por ser voltada aos mais humildes e desvalidos. Nesse contexto, pobres e negros eram preparados para o trabalho manual, enquanto os ricos eram formados para o trabalho intelectual e para as funções dirigentes. A formação intelectual era destinada aos que detinham riqueza e poder, criando um sistema de dominação e desigualdade. A dualidade consiste na finalidade (formação para o trabalho físico versus intelectual) e na referência a quem se destina (classes populares versus elites dirigentes). Essa dualidade é reforçada pelo capitalismo, que privilegia a exploração dos trabalhadores no passo que os discrimina.

Trabalho como princípio educativo

Para existir e perpetuar-se como espécie, o homem produz continuamente sua existência por meio do trabalho. Em algumas atividades, o esforço será predominantemente intelectual, e em outras, predominantemente física. No entanto, o primeiro necessita do segundo e vice-versa, pois não existe trabalho físico puro e nem trabalho intelectual puro. O trabalho possui significações tanto positivas quanto negativas, ambas corroboram a não compreensão dele como princípio educativo. As origens do trabalho se confundem com as origens da educação, pois se eduza através do fazer, lidando com a realidade e transformando a natureza por meio do próprio trabalho.

Através do trabalho, o ser humano transforma a si próprio e a realidade. Este ato coincide com a formação humana. Transformar por meio do trabalho gera cultura, conhecimento e tecnologia, o que atribui ao trabalho o seu princípio educativo, decorrente da concepção marxiana de educação. O princípio educativo é um princípio político e ético, direito e dever, um combate ativo à alienação e exploração. É preciso observá-lo na construção do currículo de modo a orientar a

seleção, organização e ordenamento dos conteúdos a serem abordados. Faz-se necessário que os professores busquem problematizar os modos de produção, processos produtivos e de existência, historicamente, e que, partindo disso, cheguem aos conteúdos organizados dos componentes curriculares.

Formação humana omnilateral

A implantação das indústrias na sociedade capitalista espropriou do trabalhador o domínio do processo produtivo. A segmentação desse processo em etapas sedimenta a cisão entre trabalho material e intelectual e, como consequência, instaura a formação unilateral dos trabalhadores. Busca-se, na atualidade, a junção entre trabalho e ensino por meio do princípio educativo do trabalho, evidenciado pela formação omnilateral, ou seja, superar a polarização entre formação técnica e intelectual. A combinação de trabalho produtivo e instrução proporciona, com a atividade prática, experimentar, criar e aplicar os saberes teóricos acumulados de forma útil, com vistas a criticar, progressivamente, a condição alienante do trabalho na sociedade.

A omnilateralidade constitui-se em elemento central para suplantiar a unilateralidade, alcançada pela emancipação humana. Tendo-a como norte, afirma-se o trabalho como princípio educativo, que se converte em crítica progressiva da forma capitalista de trabalho. Oferece uma formação omnilateral e busca desenvolver todas as potencialidades do ser humano, considerando, para tal, aspectos científicos, tecnológicos, humanísticos, políticos, estéticos com vistas à emancipação dos sujeitos. Dessa forma, propicia-se uma formação para participação política e ativa nas esferas públicas e privadas, a partir de transformações que também para a melhoria das condições de vida na sociedade, em prol do coletivo humano a cada vez mais justa.



Ensino médio integrado (EMI)

O termo "integrado" está relacionado à modalidade de oferta entre Ensino Médio e formação profissional, mas também se refere a formação que seja integrada e plena, que conduza o estudante à compreensão das partes em seu todo, à unidade na diversidade nos mais variados aspectos. A ideia é superar o hiato existente entre o saber e o fazer. O Ensino Médio Integrado (EMI) fundamenta-se na interligação inquebrável entre a educação geral e a educação profissional, tendo o trabalho como princípio educativo. O objetivo é superar a dicotomia entre trabalho manual e intelectual, ao mesmo tempo em que integra a dimensão intelectual ao trabalho produtivo.

Os princípios e concepções fundamentais do EMI, conforme documentos normativos, incluem: a) Formação Humana Integral; b) Trabalho, Ciência, Tecnologia e Cultura como Categorias Indissociáveis da Formação Humana; c) Trabalho como Princípio Educativo; d) Pesquisa como Princípio Pedagógico, abordando o trabalho na produção do conhecimento; e) Relação Partes-Totalidade na Proposta Curricular. Ou seja, os pilares conceituais da integração são: a escola unitária e a educação politécnica, e como sentido, a formação omnilateral, a indissociabilidade entre educação básica e a profissional, integração de conhecimentos gerais e específicos, além de construção da emancipação.

A incorporação da educação profissional no Ensino Médio, no senso comum, é vista como uma resposta às necessidades tanto dos estudantes quanto do mercado. Em consequência, resulta na transformação do Ensino Médio em uma abordagem mais profissionalizante, visando preparar os jovens para uma entrada imediata no mercado de trabalho, muitas vezes em detrimento da busca pelo acesso ao ensino superior para dar continuidade aos estudos.

Politécnica, educação omnilateral, formação integrada são termos que representam o mesmo universo de práticas educacionais que se efetivam por meio de ações para formar cidadãos críticos e preparados para encaminhar e empreender alianças sociais consistentes. O EMI tem como implicação o discurso de uma educação disponível e acessível aos filhos da classe trabalhadora.

Apesar das ameaças aos direitos sociais decorrentes das políticas neoliberal e das medidas estabelecidas pela Lei nº 13413/2017, é imperativo engajar-se na defesa da formação integral no Ensino Médio. Este é um cenário de avanços e retrocessos, sendo crucial promover currículos integrados em suas diversas modalidades. Essa abordagem deve ser fundamentada no desenvolvimento das dimensões sociais da vida humana, considerando-a como um direito



historicamente conquistado pela classe trabalhadora. Como cidadãos críticos, não podemos aceitar os atuais retrocessos e devemos continuar a luta pela educação integral no Ensino Médio.

Entrecruzamento entre EMC e EPT

As bases conceituais da EPT resumem o modelo educacional almejado em uma sociedade capitalista, com foco na luta e na superação de um sistema classista que exclui. A busca pela formação humana integral, omnilateral e politécnica visa promover a constituição de sujeitos emancipados, independentemente de sua classe econômica ou social. Esses indivíduos autônomos são capacitados a pensar por si mesmos e a conduzir suas vidas de maneira independente. É evidente que, para solidificar a formação desse sujeito, é imprescindível uma Educação Crítica que incorpore conceitos fundamentais, tais como empoderamento, engajamento, emancipação e autonomia em sua estrutura.

Uma Educação Crítica necessita explorar os conflitos e crises presentes na sociedade, fundamentando-se em análises que derivam da própria natureza crítica dessa sociedade. O sistema educacional encontra-se integrado em uma sociedade industrializada e mecanizada, repleta de desafios e crises. A EMC, fundamentada na abordagem crítica, reconhece as crises e conflitos como áreas de

preocupação que merecem a atenção da Educação Matemática.

Qualquer situação de crise pode evoluir para uma condição considerada crítica. Ser crítico implica em analisar uma situação desafiadora, identificá-la, compreendê-la e reagir a ela. Isso significa direcionar o foco para a situação e buscar alternativas, que podem ou não se manifestar pela própria natureza da crise. Muitas crises sociais se manifestam dentro do ambiente escolar, traduzindo-se em disparidades e desigualdades de oportunidades. Os interesses dos estudantes, tanto *foreground* quanto o *background*, devem ser observados no contexto da crise.

Ao longo do tempo, têm existido diversos tipos de educação destinados a estudantes variados, alinhados com os distintos contextos socioeconômicos e políticos presentes nos processos de ensino-aprendizagem. Indivíduos que passaram por uma formação inteiramente propedêutica terão, inevitavelmente, *foreground* diferente daqueles que receberam uma formação instrumental para atividades profissionais. Isso é resultado de diferentes oportunidades que a sociedade oferece para destinatários de grupos sociais diversos.



A Matemática presente nos processos produtivos difere da ensinada nas escolas, geralmente caracterizada por ser livre e desconectada do mundo do trabalho. Propõe a perspectiva da politécnica no ensino de Matemática é proporcionar aos estudantes acesso a uma Matemática mais complexa e necessária para compreender atividades igualmente complexas, obtendo um ensino direcionado à justiça social e conectado ao mundo do trabalho, servindo como ferramenta de emancipação.

Ao elevar o nível de conhecimento das massas em relação aos processos produtivos, capacita-se os indivíduos para atuar e retomar o controle sobre o domínio do trabalho. A perspectiva de politécnica no ensino de Matemática pode ser considerada uma das preocupações adicionais à EMC.

A concretização dessa construção essencial se dá no ensino médio integrado. Por meio de práticas pedagógicas, espera-se consolidar ou preparar a nova geração de intelectuais orgânicos das classes trabalhadoras, buscando reproduzir a visão de escola única proposta por Gramsci. Fica evidenciado que o componente curricular Matemática carrega uma significativa responsabilidade em desenvolver a competência democrática, sendo fundamental incorporar no currículo as preocupações da EMC durante o processo de integração.

A EMC, fundamentada na noção de diálogo para promover a emancipação, precisa um processo educativo que favoreça discussões em sala de aula e esteja centrado nos interesses dos estudantes. O " Cenário para Investigação" é visto como uma oportunidade essencial para que educadores e alunos experimentem práticas pedagógicas inovadoras no ensino da Matemática, rompendo com a estrutura tradicional e suas justificativas. Esses cenários possibilitam inovações em cada aula, explorando diversas potencialidades de ambientes de aprendizagem e incentivando experimentações alternativas, sem necessariamente envolver a criação, mas sim a adoção de novas abordagens nas práticas pedagógicas habituais.



A proposta de Marx busca integrar o processo educacional ao trabalho para fundamentar uma educação emancipatória, envolvendo a emancipação integral do indivíduo e da humanidade. A Educação Crítica, orientada pela palavra "emancipação", resultado de uma crítica da ideologia, significando a libertação de estereótipos de pensamento e, por outro lado, a superação de restrições materiais, como, por exemplo, a situação de escravos após a abolição.

Os aspectos críticos da sociedade estão presentes na experiência escolar, sendo crucial considerar esse contexto para desenvolver uma conscientização crítica sobre conflitos. É essencial propor formas de lidar com esses elementos na formação dos estudantes por meio de práticas educativas que os ajudem a identificar e reagir à repressão social.

Interpretar a realidade humana leva à identificação de aspectos críticos na sociedade, destacando desigualdades e repressões por meio da crítica à ideologia dominante. Na educação, a alfabetização é um meio de potencializar essas interpretações, pois, além de habilidades de leitura e escrita, intrinsecamente carrega uma dimensão crítica no sentido freireano. Assim, a alfabetização envolve a capacidade de interpretar fenômenos sociopolíticos (leitura) e promover mudanças (escrita).

Ao proporcionar conhecimento sobre direitos e obrigações, a alfabetização também contribui para a inserção no mercado de trabalho e a compreensão dos processos produtivos. A alfabetização matemática cumpre papel semelhante ao de alfabetização supracitado. Ela se refere a habilidades de cálculo e uso de técnicas formais, permitindo ao cidadão a participação na compreensão e transformação da sociedade, sendo condição precípua para emancipação social e cultural.

Nessa perspectiva, denominamos de "matemática", que compreende a capacidade de ler, atuar e interpretar o mundo constituído por dados, figuras e números. A emancipação está ligada à alfabetização e é essencial para cidadania, unindo competência democrática e capacidade crítica. É crucial refletir sobre o papel da "matemática" na educação para a emancipação.

A Matemática, como componente curricular, deve capacitar o estudante a compreender seu papel implícito nos processos produtivos. Isso remete à ideia do papel significativo que a Matemática desempenha na educação politécnica, a qual busca possibilitar a compreensão dos princípios científico-tecnológicos e históricos da produção moderna. Com ela, é possível ao estudante estabelecer relações concretas entre sua realidade e a ciência aprendida, incluindo o mundo do trabalho.



Cenários para Investigação: efetivação da práxis pedagógica

Não se pode falar em ensino de Matemática na perspectiva da EMC sem se reportar ao "Cenários para Investigação". Este cenário, nos impõe a ver ou perceber ambientes de aprendizagem que possibilitem o ingresso da lógica de sala de aula, em seu rito tradicional, formada pela tríade teoria-exemplo-exercício.

Em muitos momentos da aula de Matemática essa tríade tem papel importante e se faz necessária. No entanto, é preciso pontuar que, neste ensino tradicional, cuja metodologia única é a aula expositiva, o aprendizado se reduz ao mero acúmulo de informações que posteriormente devem ser depositadas pelo estudante em tarefas exploratórias e de repetição.

Referir uma grande quantidade de informações não indica aprendizagem. O que ocorre, na maioria das vezes, é que o ensino e a aprendizagem da Matemática tornam-se mecânicos, chatos, enfadonhos e difíceis para muitos estudantes, que se sentem incapazes de aprendê-la.

Os Cenários para Investigação, por sua natureza, abrem possibilidades para propor investigações e inserir metodologias que colocam o estudante no centro do processo, tornando-o autor e co-autor de sua

aprendizagem. Porque não dizer, metodologias ativas onde o aluno formula questões e busca explicações, em situações de aprendizagem que envolvam problemas do mundo real, quando possível, ou aproximações, já que abrem possibilidades para discussões matemáticas, técnicas e reflexivas.

Este ambiente de aprendizagem convoca o estudante, que precisa aceitar tal convite, a passar por investigações que podem estar baseadas na Matemática pura, na semi-realidade ou na realidade. Neste ambiente investigativo, abre-se possibilidades para metodologias de ensino, não especificamente de Matemática, que dialoguem com a proposta do cenário e com a proposta de formação humana requerida pela sociedade atual.

Parece-se que não muitas as possibilidades de ensino neste ambiente, oportuno para a inserção da atividade de pesquisa, para exercitar a reflexão, e as discussões matemáticas, com vistas às questões sociais ligadas ao mundo laboral, à própria Matemática e à construção de uma competência democrática, importante para municiar o estudante na luta contra-hegemônica de construção de intelectuais orgânicos através da "matemática", um importante instrumento de leitura do mundo e de empoderamento.



Segurança na era digital: Importância do tema

Atualmente, a Segurança Digital é um dos assuntos mais abordados em mídias sociais e veículos de comunicação. O foco está na privacidade, segurança e na presença de hackers maliciosos que operam nas sombras da internet, aguardando oportunidades para atacar vítimas indefesas.

De maneira frequente, ao acessar um portal de notícias ou assistir a um telejornal, nos deparamos com relatos de grandes invasões ou golpes perpetrados por criminosos cibernéticos. Esses incidentes resultam em prejuízos significativos para cidadãos, instituições governamentais, bancos e empresas do setor de comércio eletrônico, totalizando milhões de reais.

A quantidade de ataques digitais cresce exponencialmente, em uma eterna briga de gato e rato entre os atacantes e as empresas de segurança. É um acontecimento que está

fadado a se realizar; a preocupação é quando irá ocorrer. Uma vez que utilizamos a tecnologia para transitar e armazenar informações sensíveis, e outros arquivos como fotos, vídeos, acesso ao banco, acesso ao cartão de crédito, trocas de mensagens, documentos, etc.

Essa exposição necessária nos deixa à mercê de criminosos, mesmo com as Leis de Proteção de Dados e delegacias especializadas em crimes virtuais. Os ataques cibernéticos trazem prejuízos tanto ao cidadão comum quanto às grandes empresas. Faz-se necessário cuidar da segurança dos dispositivos que utilizamos, dos canais e meios de acesso à internet e, principalmente, das páginas virtuais que acessamos para compras, bancos e e-mails pessoais ou corporativos. Este é um grande desafio para todos, independentemente da classe econômica, idade, sexo e etnia; tentar não ser um alvo fácil ao ciberataques.



demanda no aumento significativo no volume de conhecimentos científicos e tecnológicos que precisam ser ensinados.

A Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), também conhecida como *Problem-Based Learning* (PBL), em sua essência original, tem raízes na ideia de motivação de Bruner e no princípio da aprendizagem autônoma de Dewey, além da utilização do problema como ponto de partida para aprendizagem. Tendo em vista a aprendizagem como construção de novos conhecimentos, o ABP pauta-se na premissa de que o conhecimento prévio, solicitado no momento de análise do problema inicial, determina a natureza e a quantidade de novos conhecimentos a serem processados.

Na ABP, um problema é colocado antes da teoria ser apresentada. Em grupos pequenos, os alunos passam a explorá-lo e levantar hipóteses. Nesta fase, ativam-se os conhecimentos prévios, rememoram-se conceitos e mecanismos. É uma metodologia em que o problema inicia, direciona, motiva e foca a aprendizagem. Um problema, nesta abordagem, deve ser entendido como um objetivo cujo caminho para solução não é conhecido; é necessariamente de fim aberto, não comporta uma única solução correta, mas sim uma ou mais soluções adequadas.

É necessário que seja assim para que comporte contribuições dos estudantes; do contrário, será uma aplicação ou cópia de algum material encontrado. Podem ser considerados problemas, nesta metodologia, a melhor maneira de fazer algo, melhor modo de projetar alguma coisa, construir algo ou criar uma obra de arte. Idealmente, o problema corresponde a uma tarefa concreta que simula ou representa uma situação que futuramente pode ser encontrada pelos futuros profissionais e que seja real, de modo que o gerenciamento (adequado ou inadequado) afete os seus resultados.

O grau de complexidade deve estar alinhado com o nível de conhecimento prévio do estudante, deve favorecer a interdisciplinaridade e alcançar uma área extensa do conteúdo, satisfazendo objetos de conhecimento, habilidades e atitudes almejadas pelo currículo ou disciplina. Os Objetivos principais são a aprendizagem de uma base de conhecimento incorporada e organizada em torno de problemas reais e o desenvolvimento de habilidades de aprendizagem autônoma e de trabalho em equipe, tal como ocorre em situações práticas.

Vejam as etapas para implementar a ABP em sala de aula:

- **Escolha de um problema desafiador:** desenvolva um problema relevante aos objetivos de aprendizagem da disciplina.
- **Apresentação da situação problema:** os estudantes tentam solucionar com o conhecimento que possuem sobre o assunto, com esta ação é possível avaliar seus conhecimentos e definir a natureza do problema;
- **Elaboração de questões de aprendizagem:** é o momento de definir o que se sabe e o que não se sabe sobre o problema. Os estudantes elaboram perguntas sobre pontos do problema que não compreenderam e fazem anotações.
- **Classificação em ordem de importância as questões de aprendizagem levantadas:** esta classificação permite decidir quais questões serão investigadas por todos e quais devem ser



Metodologias de ensino na EPT e da Matemática

Para inibir a prática pedagógica dos elementos que constituem os pontos de convergência entre a EMC e a EPT, e fazer com que se efetive, é necessário buscar metodologias de ensino de Matemática e da própria EPT que permita a construção de uma esteira pedagógica que auxilie o estudante a alcançar uma formação robusta.

Tais metodologias e práticas precisam auxiliar também o docente no processo de empoderamento, engajamento e emancipação do estudante, através de inovações na forma de conduzir a sua aula. Esta inovação não é nada mais que uma maneira de usar o que se tem ou o que se sabe de outra forma. Não se pode perder de vista que a EPT tem a pesquisa como princípio pedagógico e que a EMC consegue propiciar ambientes de aprendizagens nessa perspectiva através dos Cenários para Investigação.

Vejam algumas metodologias de ensino para esta perspectiva e, na próxima seção, sugestões de como realizá-las uma vez que, para EMC, não existe uma "receita de bolo". Cada estudante e cada turma terá o seu próprio ritmo de aprendizagem e questões de investigações diferentes. Essas metodologias têm em comum a possibilidade de colocar o estudante em uma posição ativa e participativa no seu processo de aprendizagem. Além disso, todas elas se complementam por terem elementos similares, pautadas em pesquisa, problemas e a busca pelo conhecimento.

Aprendizagem baseada em problemas (ABP)

Nesta metodologia utilizam-se, essencialmente, situações ou desafios da vida real para desenvolver o pensamento crítico, habilidades ligadas à resolução de problemas e a aquisição de conceitos fundamentais da área de conhecimento. Os alunos respondem ativamente, tornando a aprendizagem mais significativa e, ao mesmo tempo, atendendo ao dilema imposto à educação profissional de sobre a



realizadas individualmente e posteriormente compartilhadas com o grupo. Aqui, discute-se também, conjuntamente, alunos e professores, onde investigar e quais recursos são necessários para a investigação.

- **Reencontro do grupo:** neste momento, ocorre a socialização através da revisão às questões prévias e aos novos conhecimentos adquiridos na investigação. Faz-se uma síntese entre novos conhecimentos e conceitos com os anteriores. Ao avançar na solução do problema, elaboram-se novas questões de aprendizagem, perebendo, com este movimento, que sempre haverá questões de aprendizagem a explorar;
- **Avaliação:** terminada a atividade com o problema, os estudantes avaliam seus pares e a si mesmos, desenvolvendo a autoavaliação.

Resolução de problemas

É inerente à natureza humana a capacidade de superar obstáculos, enfrentar desafios e resolver problemas. Somos convidados a resolver problemas diariamente nas mais diversas situações e esferas da vida. Um problema é algo que precisa ser resolvido; entretanto, na maior parte das vezes, não sabemos inicialmente por onde começar, muito menos como fazer.

No ensino de Matemática, podemos pensar no problema como ponto de partida para ensinar conceitos e conteúdos, levando à formalização de conceitos. Nesta situação, o estudante deve ler e interpretar o enunciado, selecionar os dados, refletir sobre eles e criar estratégias para a resolução. Neste interim, algumas habilidades são desenvolvidas, como o espírito investigativo, o pensamento crítico e o raciocínio lógico.

Os objetivos da resolução de problemas incluem fazer pensar, desenvolver o raciocínio

lógico, ensinar o enfrentamento de situações novas, conhecer as diversas aplicações da Matemática, tornar o ambiente de aprendizagem motivador e interessante.

Etapas da resolução de problemas segundo George Polya:

- **Compreensão do problema;**
- **Elaboração de um plano de solução;**
- **Execução do plano;**
- **Verificação ou retrospectiva;**
- **Emissão de resposta.**

A organização das atividades de resolução de problema, segundo Onuchic, obedece às seguintes etapas: proposição do problema; leitura individual; leitura em conjunto; resolução do problema; observação e incentivo; registro da solução na lousa; plenária; busca do consenso; formalização do conteúdo e, proposição e resolução de novos problemas.





Pesquisa como princípio educativo

O ato de realizar pesquisas está presente em todas as áreas do conhecimento. Por meio dela, é possível desenvolver autonomia, criatividade, motivação intrínseca, capacidade de análise, de síntese e aprimorar a competência leitora. Essa abordagem baseia-se na ideia do envolvimento ativo do estudante na construção do conhecimento para tornar a aprendizagem mais significativa. Dessa maneira, os estudantes são incentivados a investigar, questionar, explorar e construir sua compreensão por meio da pesquisa, reforçando o movimento dialético de questionar, construir argumentos e comunicar.

Para execução da pesquisa orientam-se os seguintes passos:

- **Definir o tema da pesquisa:** Esse passo pode ser feito com os estudantes.
- **Definir a pergunta:** Realizar uma discussão em sala para formular boas perguntas que orientarão a investigação ou propor uma situação-problema.
- **Apresentar materiais relacionados ao tema:** Utilizar fotos, vídeos, textos para contextualizar e apontar sua relevância.
- **Organização das equipes de trabalho:** Dividir a turma em grupos e explicar que as responsabilidades são individuais.
- **Cronograma:** Estabelecer um prazo para socialização da pesquisa.
- **Escolha as fontes de pesquisa:** Utilizar livros, jornais, revistas, sites, etc.
- **Coleta e análise de dados:** Selecionar fontes mais apropriadas para responder à pergunta de investigação.
- **Monitoramento e orientação:** Faça *check-ins* regulares para monitorar o progresso dos grupos, incentivando, se necessário, os alunos a ajustarem sua abordagem.
- **Produção:** Definir a ordem em que os tópicos serão apresentados; esta produção poderá ser colaborativa.
- **Divulgação:** Realizado de acordo com o meio escolhido pela turma: vídeo, texto escrito, seminário, etc.
- **Reflexão e autoavaliação:** Solicitar aos estudantes reflitam sobre o processo de pesquisa, o que aprenderam e o que poderia ser melhorado.

A adoção da pesquisa como princípio educativo permite aos docentes construir um ambiente de aprendizagem dinâmica, participativo e colaborativo, onde os estudantes vão além de adquirir informações, desenvolvendo também habilidades para enfrentar desafios do mundo do trabalho e permanecer aprendendo ao longo da vida.



Estudo de caso

O estudo de caso é uma metodologia ativa que envolve discussão, colaboração e reflexões proporcionando uma aprendizagem mais significativa. Este modelo é bastante utilizado no ensino superior, pois utiliza experiências reais que provocam nos estudantes o processo reflexivo e os solicita posicionamento e tomada de decisão frente à situação apresentada.

Esta abordagem envolve uma investigação aprofundada, sistemática, contextualizada e detalhada de um fenômeno ou caso e suas respectivas variáveis de influência. Esse caso pode ser uma pessoa, um grupo, uma comunidade, um evento ou uma situação.

Os estudantes são apresentados ao caso, que pode ser um problema real, e a algumas informações essenciais. Em seguida, são direcionados a realizar uma pesquisa independente em diferentes fontes para adquirir mais conhecimentos sobre a situação. Discutem em grupo as descobertas e analisam perspectivas distintas, elaboram um relatório e apresentam-no em grupo ou individualmente.

Passos a serem seguidos para utilização de um estudo de caso em sala de aula:

- **Escolha um caso:** Identifique um caso relevante para os objetivos de

aprendizagem, que seja complexo o suficiente para estimular discussões e análises aprofundadas;

- **Defina objetivos de aprendizagem;**
- **Apresente o caso:** Contextualize e forneça apenas informações essenciais;
- **Atividade de pesquisa:** Proponha a busca por informações complementares sobre o caso por meio de pesquisa independente em fontes variadas:
 - **Discussão em grupo:** Promova discussões em grupo para que os estudantes socializem suas descobertas;
 - **Apresentação e relatório:** Solicite aos alunos a apresentação das descobertas e análises utilizando argumentos fundamentados.

• **Reflexões críticas:** Incentive a reflexão crítica de cada caso relacionando-o com os conhecimentos teóricos e as vivências dos estudantes;

- **Avaliação:** Avalie o percurso do estudante, a colaboração, a participação ativa, a qualidade das pesquisas, a capacidade de aplicar a teoria, etc.

O Estudo de Caso, assim como outras metodologias aqui expostas, também é uma forma de ajudar o estudante a se mobilizar ativamente para construir o próprio aprendizado.



Investigação Matemática

Investigar é uma forma poderosa de construir conhecimento. Neste ato, procura-se conhecer o desconhecido; investigar está relacionado a buscar uma informação para responder a uma pergunta.

A proposta da investigação em Matemática é propor um trabalho semelhante ao realizado pelos matemáticos para auxiliar no ensino e na aprendizagem da Matemática escolar. A intenção não é trazer problemas difíceis com alto grau de complexidade, mas formular questões que se apresentam de forma confusa, para as quais não conhecemos as respostas, buscando clarificá-las, estudá-las de modo organizado, fundamentado e rigoroso.

As investigações passam por conceitos, procedimentos e representações matemáticas. O matemático, em seu exercício profissional diário, investiga para descobrir relações entre objetos matemáticos conhecidos e desconhecidos e identificar propriedades. Uma Investigação Matemática pode ser desenvolvida em torno de um ou mais problemas; ou seja, o primeiro passo de uma investigação é identificar o problema a ser resolvido.

As Investigações Matemáticas referem-se à atividade em que os alunos exploram conceitos, formulam conjecturas, testam hipóteses e comunicam seus raciocínios. Essas atividades desenvolvem-se em três fases: introdução da tarefa, onde o professor apresenta a proposta à turma; realização da investigação; e discussão dos resultados, onde é realizado o relato e a plenária do trabalho realizado. Pontua-se que tais atividades vão além da simples aplicação de fórmulas ou procedimentos, ressaltando a compreensão profunda e a resolução de problemas.

Etapas de uma Investigação Matemática de acordo com Ponte (2009):

- Exploração e formulação de questões: Reconhecer uma situação problemática, explorar e formular questões;
- Formular conjecturas: Organizar dados e formular conjecturas, fazer afirmações;
- Testes (e reformulação): Realizar testes e refinar as conjecturas;
- Justificação e avaliação: Argumentar, demonstrar e avaliar; justificar uma conjectura e avaliar o resultado do raciocínio ou o próprio raciocínio.

O trabalho de formular questões, conjecturas, testar e refinar essas questões e conjecturas, demonstrar e refinar a demonstração.



História da Matemática

No passado, e ser humano construiu os primeiros conceitos matemáticos em consequência da necessidade de encontrar solução para situações problemáticas do cotidiano. É interessante comparar a Matemática de diferentes períodos na história, bem como as distintas culturas, compreender e conhecer processos históricos das descobertas matemáticas.

Aspectos cronológicos, políticos e lógicos sobre a natureza da Matemática contribuem para ampliar visões e auxiliar na criatividade para o planejamento e elaboração de problemas, esclarecendo conceitos matemáticos. É um recurso de contextualização pertinente e significativo que pode enriquecer o aprendizado. Vejamos a seguir maneiras de incorporá-la no ensino:

- **Contextualização histórica:** Introduzir conceitos matemáticos apresentando o contexto histórico em que foram desenvolvidos;
- **Biografias de matemáticos famosos:** Explorar as contribuições e a vida de matemáticos famosos, mostrando que ela é influenciada por pessoas reais, o que humaniza a disciplina;
- **Resolução de problemas históricos:** Desafiar os alunos a resolver problemas matemáticos que foram enfrentados por matemáticos conhecidos;
- **Desenvolvimento de conceitos ao longo do tempo:** Apresentar a evolução de conceitos matemáticos ao longo do tempo através de ideias desenvolvidas e refinadas por diferentes culturas e períodos da história;
- **Demonstrações históricas:** Realizar demonstrações práticas de métodos matemáticos utilizados no passado;
- **Exploração de Erros Históricos:** Analisar erros matemáticos históricos e discutir como esses erros levaram a avanços e correções. Isso destaca a natureza evolutiva da Matemática;
- **Uso de Arte e Artefatos Históricos:** Apresentar artefatos matemáticos antigos, instrumentos de medição, para conectar os alunos diretamente ao passado da disciplina.
- **Projetos de Pesquisa:** Propor projetos de pesquisa que envolvam a investigação de um tópico específico na história da Matemática;
- **Teoremas e Descobertas Importantes:** Explorar a história por trás de teoremas e descobertas matemáticas importantes e discutir como foram desenvolvidos.

Ao utilizar a história da Matemática como uma metodologia de ensino, os docentes criam uma ponte entre o passado e o presente, ajudando os estudantes a entenderem a Matemática como uma disciplina viva e dinâmica, nutrida de contextos culturais, desafios e contribuições humanas significativas. Essa abordagem pode aumentar a motivação dos alunos, tornando o aprendizado do componente mais interessante e relevante.



Capítulo 2 – Orientações ao Professor

A Matemática fornece condições e ferramentas para que estudantes tomem decisões e desenvolvam estratégias de resolução de problemas na vida cotidiana. Conformer cidadãos pressupõe desenvolver competências ligadas à capacidade de analisar e interpretar informações, além de fazer uso dela nas mais variadas situações na vida pessoal e laboral. Abordar conceitos matemáticos por meio de situações do contexto real ou algo próximo dele auxilia no desenvolvimento da criatividade e do interesse pelos saberes acumulados ao longo da história da humanidade.

O conhecimento matemático possui grande aplicabilidade e devemos explorá-lo amplamente, compreendendo-o como fruto da criação humana, o que nos permite relacionar conhecimentos atuais, como a segurança de dados, com ideias e conceitos mais antigos, como a teoria das matrizes. No mundo laboral, somos requisitados a apresentar características importantes no desenvolvimento da profissão, como construção de estratégias, autonomia, criatividade, argumentação e o trabalho cooperativo. Identificar, compreender e elaborar estratégias para resolver um problema é um perfil desejado nas empresas, e que pode ser desenvolvido por meio da Matemática em sala de aula.

O papel do professor, nessa conjuntura, se remodela, podendo ser um facilitador, incentivador, mediador na construção da aprendizagem pelo estudante. Mais do que isso, é estabelecer uma relação igualitária centrada no diálogo, democratizando todos os aspectos da Educação. Valorizar os conhecimentos prévios e propor situações para ampliar esse conhecimento faz parte de sua função. Conhecer as práticas pedagógicas que colocam o estudante neste lugar, no centro do processo de aprendizagem, para assim desenvolver sua capacidade crítica e reflexiva na construção do conhecimento, faz toda diferença na formação humana e integral desse educando.

O professor deve conseguir articular o conhecimento, a condição social e cultural do estudante, sua expectativa, além das competências cognitivas. Precisa estar inteirado das possibilidades de *foreground* e *background* dos estudantes e do que estes representam em suas vidas. Assumir o papel de mediador, supervisor, orientador, provedor, incentivador e avaliador.

O curso, por sua turnio, deve ser concebido por meio de práticas de aprendizagem que coloque o estudante em uma posição ativa, como sujeito responsável por seu processo de aprendizagem, (re)configurando as dinâmicas de sala de aula em suas formas estruturais e funcionais. A participação ativa se efetiva em atividades como discutir, ler, escrever, conjecturar, modular situações, desenvolver projeto, resolver problemas, etc. O estudante precisa interagir com o meio, com seus pares, reagir a desafios e construir conhecimento a partir de seus erros.



Planejamento e sequência da Proposta de Ensino

Para o ensino de matrizes, objeto de conhecimento presente na estrutura curricular da 2ª série do Ensino Médio, foi pensada uma articulação com o tema “Segurança da Informação”, visando uma abordagem dialógica entre o objeto de conhecimento e situações do cotidiano para estudantes do curso técnico em Informática. Já foi mencionado que buscamos com essa proposta realizar o entrecruzamento entre a EMC e as bases conceituais da EPT. Pontua-se, aqui, que não existe um modelo pronto ou receita a ser seguida, mas uma sugestão de como abordar os conteúdos matemáticos na formação do estudante de Ensino Médio com vista à formação humana integral.

A sequência da aula nesta proposta de ensino está dividida didaticamente em quatro momentos. O primeiro corresponde ao início do diálogo e problematização do tema; no segundo momento ocorre a abordagem do objeto de conhecimento matemático. A aplicação do conhecimento ocorre do terceiro momento e no quarto momento é realizada a avaliação formativa, onde professor e estudantes verificam o processo de construção da aprendizagem.

Será pontuado ao longo do planejamento, atividades práticas que podem ser inseridas na dinâmica de aula, o que possibilita ao professor utilizar os textos de aprofundamento presente na proposta na ordem que achar conveniente, sem perder de vista a ideia da problematização e do diálogo como elemento constituinte do fazer pedagógico e de transformar a sala de aula trazendo as possibilidades dos Cenários para Investigação. Vejamos a seguir:



Organização da Proposta

A proposta está organizada em seções, a saber:

Iniciando o Diálogo...

A proposição desse item é apresentar o tema através de um pequeno texto, em diferentes formatos. A partir dele, inicia-se a problematização, buscando sempre os conhecimentos prévios dos estudantes da temática abordada e a organização do conhecimento do conteúdo. Aqui está presente o diálogo com o texto realizado por meio das questões propostas e uma atividade de produção voltada para apropriação das informações presentes em texto.

Ampliando repertório...

Esta seção tem o intuito de trazer uma leitura de aprofundamento ou um panorama geral a respeito do tema e subtemas. Esse texto pode ser utilizado pelo docente para fundamentar o debate em sala de aula, que pode ocorrer no início, meio ou final da abordagem do tema.

Refletindo sobre...

Tem como pauta a reflexão sobre o tema e objeto de conhecimento matemático abordado. Essa reflexão ocorre pelo viés da aplicação de conhecimento e funciona como uma verificação, ao passo que o professor pode com ele avaliar o percurso do estudante.

Estudo de Caso

Este tópico busca auxiliar o estudante a operacionalizar conhecimentos dentro de situações cotidianas próximas a ele, que atravessam os muros da escola. O cenário realista os convida a refletir e motiva mesmo que o conteúdo se apresente como difícil ou complexo.

Ícones	
	Problematizando Problematização para iniciar a abordagem do conteúdo.
	Organizando o conhecimento Sistematização do conteúdo matemático associado ao tema para desenvolvimento das atividades propostas.
	Aprofundando a Leitura Texto informativo sobre o tema e subtemas.
	Aplicando conhecimentos Aplicação, por meio de uma atividade, dos conhecimentos adquiridos, bem como a socialização entre pares.
	Atividade Índice proposta de atividade.
	Produção coletiva Índice produção coletiva, favorecendo o diálogo entre pares.
	Socializando informações Índice socialização de conhecimentos adquiridos na realização da atividade.
	Dica Dica de como produzir material solicitado.



Aula 01: Introdução ao Conceito de Matrizes

Tempo: 4 h/a		
Objeto de conhecimento: Matrizes		
Objetivos:		
- Desenvolver a compreensão do conceito de matrizes por meio do método investigativo, explorando sua estrutura, propriedades e aplicações.		
- Identificar e classificar uma matriz.		
- Explorar situações e resolver problemas que envolvem matrizes.		
- Reconhecer uma matriz quadrada e identificar a diagonal principal e a secundária.		
- Reconhecer as matrizes identidade e nula.		
Metodologia: ABP/ Resolução de problema/ Investigação Matemática		
Momentos	Conteúdo	Recurso
1º iniciando o diálogo: Problematizando	Introdução ao conceito de Matrizes	Texto 1: Segurança digital e vazamento de senhas. (pág. 6)
	Solução da Atividade (15 minutos): Propor aos estudantes a solução da Atividade 1.	Atividade 1 - Dialogando com o texto. (pág. 7)
2º Organizando o conhecimento.	Socialização Coletiva (10 minutos): Solicitar que cada grupo exponha sua proposta de organização dos dados.	Leituras "Organizando o conhecimento" (pág. 8)
	Definição e estrutura de Matrizes	Produção Coletiva (pág. 7)



	Tipos de matrizes e Matrizes especiais	<p>Atividade prática (15 minutos): Os estudantes serão convidados a utilizar cartões coloridos para criar matrizes especiais (matriz nula, matriz identidade, matriz quadrada) e explorar as propriedades dessas matrizes.</p> <p>Cada aluno ou grupo recebe cartões coloridos, onde cada cartão representa um elemento da matriz. Solicitar aos alunos que, utilizando os cartões, criem:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uma matriz quadrada - Uma matriz nula - Uma matriz identidade <p>Registro e Análise (15 minutos): Pedir aos estudantes que discutam e registrem as observações sobre as propriedades das matrizes especiais.</p> <p>Socialização Coletiva (10 minutos): Os alunos compartilham suas matrizes quadrada, nula e identidade com a turma.</p> <p>Sistematização (20 minutos): O professor guia uma discussão sobre as propriedades observadas, fixando em como as características das matrizes correspondem às definições.</p> <p>Atividade Final (20 minutos): Neste momento, os estudantes são convidados a refletir sobre os conceitos vistos na aula. Eles irão se posicionar frente ao problema inicial, tendo ampliado e aprofundado a leitura, mas também aplicando o que aprendeu sobre o objeto de conhecimento matemático apresentado.</p> <p>Deve ser proposto aos estudantes, através do "Socializando Informações", que busquem informações sobre o amparo legal referente ao tema segurança da informação e o Marco Civil da Internet.</p> <p>Esta atividade se inicia em sala de aula, mas não será concluída no mesmo dia; portanto, estipule um prazo de entrega.</p> <p>O podcast pode ser utilizado tanto em estudos teóricos quanto em apoio às atividades práticas, podendo ser concebido em narrativas orais, entrevista ou noticiários.</p> <p>As atividades realizadas no 3º momento permitirão ao professor avaliar o desempenho dos estudantes na perspectiva da avaliação formativa.</p>	<p>Leitura "Organizando o conhecimento" (pág. 10)</p> <p>Aplicando conhecimento (pág. 11)</p> <p>Socializando informações (pág. 11)</p> <p>Aplicando conhecimentos.</p>
3º Aplicando o conhecimento.			
4º Avaliação			



Aula 02: Operações com Matrizes			
<p>Tempo: 6 h/a</p> <p>Objeto de conhecimento: Matrizes</p> <p>Objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desenvolver a compreensão do conceito de operações com matrizes por meio do método investigativo, explorando estrutura, propriedades e aplicações. - Adicionar e subtrair matrizes. - Multiplicar um número real por uma matriz. - Explorar situações e resolver problemas que envolvem operações com matrizes - Multiplicar matrizes estabelecendo condição de existência do produto <p>Metodologia: AB7/ Resolução de problema/ Investigação Matemática/ Estudo de caso</p>			
Momentos	Conteúdo	Desenvolvimento	Recurso
1º Iniciando o diálogo: Problematização	Operações com Matrizes: Idéias Iniciais	<p>Atividade Inicial (20 minutos): Apresentar a situação-problema "Segurança de dados na WEB: Como se proteger?" e chamar a atenção dos estudantes para as tabelas presentes no texto e suas respectivas leituras.</p> <p>Discussão em Grupo (10 minutos): Dividir os alunos em grupos para leitura e discussão. Questionar os estudantes quais dados eles compartilham diariamente na web, se há preocupação com esses dados, tanto no que se refere ao sigilo quanto às formas de exposição, e quais medidas de proteção eles utilizam.</p> <p>Solução da Atividade (20 minutos): Propor aos estudantes a solução da Atividade II.</p>	<p>Texto II: Segurança de dados na WEB: Como se proteger? (pág. 12)</p> <p>Atividade II - Dialogando com o texto. (pág. 14)</p>
2º Organizando o conhecimento.	Adição e subtração de matrizes	<p>Socialização Coletiva (15 minutos): Solicitar que cada grupo exponha suas respostas da atividade proposta.</p> <p>Sistematização (30 minutos): O professor, a partir das propostas apresentadas, formaliza o conceito das operações de adição e subtração de matrizes.</p> <p>Sugestão de Atividade Prática (20 minutos):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apresentar algumas matrizes e as propriedades da adição de matrizes. Em seguida, solicitar aos estudantes que verifiquem cada uma delas com as matrizes dadas utilizando o software "Matrix Calculator" (https://matrixcalc.org/pt/). <p>Questionar os estudantes se essas mesmas propriedades valem para a subtração de matrizes e peça que apresentem uma verificação que corrobore a resposta apresentada por eles. Aproveite para apresentar a ideia de matriz oposta.</p>	<p>Leitura "Organizando o conhecimento" (pág. 15)</p>



		<p>Discussão em Sala (20 minutos): Compartilhar as verificações das propriedades das matrizes e discutir padrões e características.</p> <p>Proposição de Produção Coletiva (20 minutos): Os estudantes, organizados em grupos, vão elaborar um vídeo observando as dicas inseridas na atividade.</p> <p>Nesta atividade, os estudantes devem criar um vídeo sobre como produzir boas senhas, diminuindo a possibilidade de ataques cibernéticos.</p> <p>O vídeo é uma ferramenta interessante para manter a atenção, pois possibilita múltiplas percepções pelo seu poder de captura, armazenamento, transmissão e apresentação de som e imagem em movimento.</p>	<p>Produção Coletiva. (pág. 14)</p>
Multiplicação de um número real por uma matriz		<p>Sugestão de Atividade Prática (20 minutos): Propor o "Jogo Matriz e Compartilhamento de Dados". Organizar os estudantes em grupos de quatro participantes. Neste jogo, os estudantes perceberão a presença da multiplicação de números reais por matrizes ao comparar as matrizes presentes no dado. Caso o professor considere interessante, poderá abordar neste momento as equações matriciais.</p>	<p>Leitura "Organizando o conhecimento" (pág. 15)</p>
Multiplicação entre matrizes		<p>- Apresentação de situação-problema (20 minutos): Apresentar aos estudantes, antes da leitura, a situação do "Organizando o Conhecimento: Uma empresa de segurança cibernética detectou vazamento de senhas em três contas de seus usuários..." e o questionamento "Qual é o tempo mínimo (em segundos) necessário para quebrar cada uma das senhas, utilizando as três técnicas observadas pela empresa?"</p> <p>Propor que apresentem a solução ao questionamento.</p> <p>Socialização coletiva (15 minutos): Solicitar que cada estudante exponha a solução encontrada da atividade proposta.</p> <p>Sistematização (30 minutos): O professor, a partir das propostas apresentadas, formaliza o conceito das operações de multiplicação de um número por matriz e da multiplicação entre matrizes.</p>	<p>Leitura "Organizando o conhecimento" (pág. 16)</p> <p>Socializando informações (pág. 19)</p>
Estudo de caso		<p>Realizar a leitura do texto "Vejamos algumas notícias sobre o tema" (15 minutos). Indagar aos estudantes sobre a importância dos temas de cada notícia em suas vidas e o quanto</p>	<p>Ampliando repertório. (pág. 17 e 18)</p>



		<p>estão preparados para reagir a tais situações e de que forma.</p> <p>Organizar os estudantes em duplas</p> <p>Resolução do Estudo de Caso (20 minutos): Solicitar aos estudantes a leitura do caso da Sra. Regina e a apresentação da solução para a pergunta proposta: "Quais ações podem ser tomadas para auxiliar a Sra. Regina na resolução desse problema?"</p> <p>Socialização Coletiva (15 minutos): Solicitar que as duplas de estudantes apresentem a solução ao problema da Sra. Regina. Após apresentações, propor que os estudantes questionem a solução de outra dupla. O objetivo é que se encontre a melhor solução ao problema.</p>	
3º Aplicando o conhecimento.		<p>Atividade Final (20 minutos): Neste momento, os estudantes são convidados a refletir sobre os conceitos vistos na aula. Eles irão posicionar-se frente ao problema inicial, tendo ampliado e aprofundado a leitura, e também aplicando o que aprenderam do objeto de conhecimento matemático apresentado.</p> <p>Deve ser proposto aos estudantes, através do "Socializando Informações", que busquem informações sobre Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), dada sua importância na proteção de dados pessoais.</p> <p>Esta atividade se inicia em sala de aula e não será concluída no mesmo dia, então estipule um prazo de entrega.</p> <p>As histórias em quadrinhos (HQ) garantem a integração entre palavras e imagens, além de terem o diálogo como principal elemento constituinte.</p>	<p>Aplicando conhecimento. (pág. 19)</p> <p>Socializando informações (pág. 19)</p>
4º Avaliação		<p>As atividades realizadas no 3º momento permitirão ao professor avaliar o desempenho dos estudantes na perspectiva da avaliação formativa.</p>	<p>Aplicando conhecimentos.</p>



Aula 03: Criptografia e Matrizes			
Tempo: 4 h/a Objeto de conhecimento: Matriz Inversa Objetivo: - Desenvolver a compreensão do conceito de operações com matrizes por meio do método investigativo, explorando estrutura, propriedades e aplicação. - Praticar a multiplicação entre matrizes - Explorar situações e resolver problemas utilizando matriz inversa - Obter a transposta e a inversa de uma matriz - Conhecer princípios básicos de Criptografia. Metodologia: Resolução de problema/ Investigação Matemática/História da Matemática			
Momentos	Conteúdo	Desenvolvimento	Recurso
1º Iniciando o diálogo: Problematisando	Criptografia	Atividade Inicial (20 minutos): Apresentar a situação-problema "Continuando a conversa" e em seguida o vídeo "O que é criptografia e como funciona?" (https://youtu.be/Cy6D6oUprQ7si-G6laym6Tont8enG11). Questionar aos estudantes quais dados eles compartilham diariamente na web, se há preocupação com esses dados tanto no que se refere ao sigilo quanto nas formas de exposição, e quais medidas de proteção eles utilizam. Discussão em Grupo (10 minutos): Dividir os alunos em grupos para leitura da atividade III. Solução da Atividade (20 minutos): Propor aos estudantes a solução da Atividade III. Socialização coletiva (15 minutos): Solicitar que cada grupo exponha suas respostas da atividade proposta.	Texto IV: Continuando a conversa (pág. 20) Atividade III - Dialogando com o texto. (pág. 21)
2º Organizando o conhecimento.	Criptografia: Matriz Inversa	Sugestão de Atividade Prática (30 minutos): - Solicitar aos estudantes que acessem o QR Code para codificar e decodificar mensagens em dupla (10 minutos). - Convidar os estudantes a codificar e decodificar a mensagem "FUIVEST" utilizando a multiplicação entre matrizes. Sugestão de leitura coletiva e vídeo (15 minutos): Solicitar que os estudantes realizem a leitura do texto "Alfama, o que é Criptografia?". Questioná-los sobre em qual situação do cotidiano a utilização da criptografia está presente. Apresentar o vídeo "Criptografia" (https://youtu.be/EerLxYWal2a-alsrWqymIdP8KQ) Conversar e contar um pouco da história da criptografia.	Leitura "Organizando o conhecimento" (pág. 22) Texto V: Ampliando repertório (pág. 23) Produção coletiva. (pág. 13)



	Criptografia: Matriz Transposta.	Propor a situação-problema (10 minutos): Decifrar a mensagem "SUCNARHJANCTAGSACQOPA" Estipular o tempo de 20 minutos.	Leitura "Organizando o conhecimento" (pág. 21)
3º Aplicando conhecimentos.		Atividade final (15 minutos): Neste momento, os estudantes são convidados a refletir todos os conceitos vistos na aula. Eles irão se posicionar frente ao problema inicial, tendo ampliado e aprofundado a leitura, além de aplicar o que aprenderam sobre criptografia e matriz inversa. Propor ao estudante, através do "socializando informações" que socialize no <i>podler</i> uma cena do filme "O Jogo da Imitação". Esta atividade pode ser feita em sala de aula, caso a unidade escolar tenha as condições necessárias para que o filme seja assistido, ou como tarefa de casa. A conclusão da atividade será realizada em outro momento a ser definido pelo professor, então, estipule um prazo de entrega. O <i>Podler</i> é uma plataforma de criação de murais colaborativos e interativos onde professores e estudantes podem trocar arquivos, realizar atividades e acompanhar o processo de ensino e aprendizagem.	Aplicando conhecimentos. (pág. 25) Socializando Informações (pág. 25)
4º Avaliação		As atividades realizadas no 3º momento permitirão ao professor avaliar o desempenho dos estudantes na perspectiva da avaliação formativa.	Aplicando conhecimentos.



Pesquisa e Investigação

Proposta: Seminário

Tema: A importância da Criptografia na Segurança Digital

Subtemas: Cifra de Hill, cifra Playfair, Cifra de Vigenère, Cifra de Postel, Código Enigma, Segurança de rede, Assinatura digital, Criptografia simétrica e assimétrica, RSA, Quântica, ASCII.

Objetivo: Desenvolver a compreensão sobre os impactos da criptografia na utilização dos recursos disponíveis na internet e da segurança de dados no cotidiano, a partir de atitudes investigativas e questionadoras.

Metodologia:
A proposta de pesquisa e investigação se fundamenta na pesquisa como princípio educativo, implicando no movimento dialético de questionar-argumentar-comunicar, que a partir de análises críticas desencadeia ciclos iterativos e recursivos do referido movimento dialético. Os estudantes devem se organizar por afinidade de temas e durante os encontros com a turma o professor seguirá os passos a seguir para desenvolver o seminário:

- **Definir o tema da pesquisa.**
- **Definir a pergunta:** discussão em sala para formular boas perguntas que orientará a investigação ou propor uma situação problema.
- **Apresentar materiais relacionados ao tema:** fotos, vídeos, textos para contextualizar e apontar sua relevância.
- **Organização das equipes de trabalho:** dividir a turma em grupos e explicar que as responsabilidades são individuais.
- **Cronograma:** estabelecer um prazo para socialização da pesquisa.
- **Escolha as fontes de pesquisa:** livros, jornais, revistas, sites, etc.
- **Coleta e análise de dados:** selecionar fontes mais apropriadas para responder à pergunta de investigação.
- **Monitoramento e orientação:** faça check-ins regulares para monitorar o progresso dos grupos incentivando, se necessário, os alunos a ajustarem sua abordagem.
- **Produção:** definir a ordem em que os tópicos serão apresentados; esta produção poderá ser colaborativa.
- **Divulgação.**
- **Reflexão e autoavaliação:** solicitar aos estudantes refletirem sobre o processo de pesquisa, o que aprenderam e o que poderia melhorar.



Capítulo 3 – Sugestão de Materiais Didáticos

Existem materiais educativos que foram criados intencionalmente com tal função e materiais educativos não anunciados ou inesperados. Neste último, a intensão educativa parte de quem o utiliza. Dessa forma, nesta seção, apresentamos alguns materiais explicitamente educativos e outros "não educativo" que serão utilizados para a ação educativa e com esta intenção.

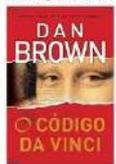
O Livro dos Códigos



"O Livro dos Códigos: A Ciência Oculta dos Cartógrafos e a Busca da Existência", escrito pelo autor Simon Singh. Este livro é uma exploração fascinante do mundo dos códigos e criptografia ao longo da história. O livro destaca alguns dos momentos cruciais da história da criptografia, como a quebra do código Enigma durante a Segunda Guerra Mundial, um marco significativo na história da criptografia que teve um impacto profundo no resultado da guerra.

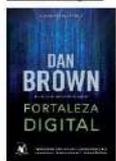
Além disso, Singh também explora a relação entre a criptografia e a Matemática, mostrando como conceitos matemáticos avançados são aplicados na criação e quebra de códigos. Ele também discute o papel dos criptógrafos em diferentes momentos da história, destacando suas contribuições para a ciência e para a segurança nacional.

O Código Da Vinci



"O Código Da Vinci" é um romance de suspense escrito por Dan Brown, publicado em 2003. A trama gira em torno de Robert Langdon, um simbolista e professor de Harvard, que se vê envolvido em uma série de acontecimentos misteriosos após o assassinato do curador do Museu do Louvre em Paris. Junto com a criptologista francesa Sophie Neveu, Langdon embarca em uma corrida contra o tempo para decifrar uma série de enigmas deixados pelo curador assassinado. Ao longo da história, Dan Brown tece uma teia complexa de conspirações, símbolos e enigmas, misturando elementos de arte, história, religião e mitologia.

Fortaleza Digital



"Fortaleza Digital" é o primeiro romance de Dan Brown, publicado em 1998, antes de seu sucesso estrondoso com "O Código Da Vinci" e outras obras subsequentes. A trama de "Fortaleza Digital" gira em torno de um brilhante criptologista e professor de Matemática chamado Susan Fletcher, que trabalha para a Agência de Segurança Nacional (NSA) dos Estados Unidos. Quando um poderoso programa de criptografia chamado TRANSLTR, capaz de decifrar qualquer código, é ameaçado por um misterioso hacker que exige a divulgação





de sua existência, Susan se vê envolvida em uma corrida contra o tempo para deter o ataque e salvar a segurança nacional. Ao longo do livro, Dan Brown explora temas como criptografia, segurança cibernética, privacidade e ética governamental.

Enigma



"Enigma" é um filme de suspense dirigido por Michael Apted, lançado em 2001. A trama de "Enigma" se desenrola em 1943, durante o auge da guerra, e segue Tom Jericho (interpretado por Dougray Scott), um talentoso matemático britânico que trabalha em Bletchley Park, o centro de decifração de códigos secretos do governo britânico. Jericho é convocado de volta ao serviço após um colapso nervoso, para ajudar a decifrar o Enigma, o código secreto alemão considerado impenetrável. Enquanto Jericho e sua equipe trabalham freneticamente para quebrar o código Enigma e fornecer informações vitais para a guerra, ele se vê envolvido em uma trama de espionagem e mistério, quando a mulher por quem está apaixonado, Claire Ronilly (interpretada por Saffron Burrows), desaparece misteriosamente.

Blackhat



"Blackhat" é um filme de ação e suspense dirigido por Michael Mann, lançado em 2015. O filme é centrado em torno do mundo da cibersegurança e segue um hacker condenado que é liberado da prisão para ajudar, juntamente com uma equipe de especialistas em tecnologia e segurança cibernética, a rastrear um hacker criminoso que está provocando caos em escala global.

A trama gira em torno de Nicholas Hathaway um hacker habilidoso que está empunhando uma pena de prisão por seus crimes cibernéticos. Quando uma rede de computadores é comprometida e causa um acidente fatal em uma usina nuclear na China, as autoridades dos EUA e da China unem forças para encontrar os responsáveis. O filme é elogiado por sua autenticidade técnica e realismo na representação do mundo da cibersegurança. Michael Mann se esforçou para retratar com precisão os desafios enfrentados pelos especialistas em tecnologia que trabalham para combater ameaças cibernéticas, além de explorar as consequências éticas e humanas dessas operações.

Internet Segura



Criado pelo CGLbr, o portal Internet Segura congrega uma variedade de iniciativas voltadas à conscientização sobre segurança e uso responsável da Internet no Brasil. Seu objetivo é auxiliar os internautas na busca por informações relevantes, além de promover e incentivar o uso seguro da rede.

<https://internetsegura.br/>



Criptografia com Planilha eletrônica



Excel – Matrizes e Criptografia: O objetivo desse passo a passo é mostrar como o Excel pode ser usado para a criptografia de mensagens e o trabalho com matrizes na Matemática.

<https://tcutts.wordpress.com/2008/08/12/excel-matrizes-e-criptografia/>

Khan Academy - Criptografia



No curso de computação da Khan Academy, na unidade de 2, apresenta como os seres humanos protegem suas mensagens ao longo da história e o que mudou nos dias atuais. Traz um panorama das cifras, criptografia moderna, aritmética e alguns desafios.

<https://pt.khanacademy.org/computing/computer-science/cryptography/crypt/v/intro-to-cryptography>

Jogo: Matriz e Compartilhamento de

Dados

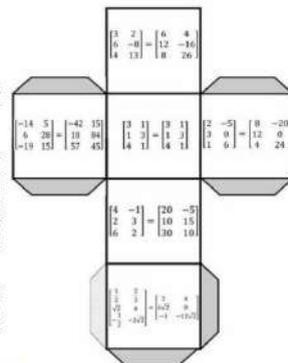
Objetivo: Exercitar a multiplicação de matriz por número real e conceitos relacionados a compartilhamento de dados.

Número de jogadores: Quatro participantes

Regras:

Cada participante deve jogar o dado, formado por matrizes em suas faces. De acordo com a face sortida identificar o padrão de alteração dos valores correspondentes aos elementos das matrizes, ou seja, da segunda matriz em relação à primeira. O resultado representa o número de casa que se deve avançar no tabuleiro. O dado especial deve ser montado pelos participantes.

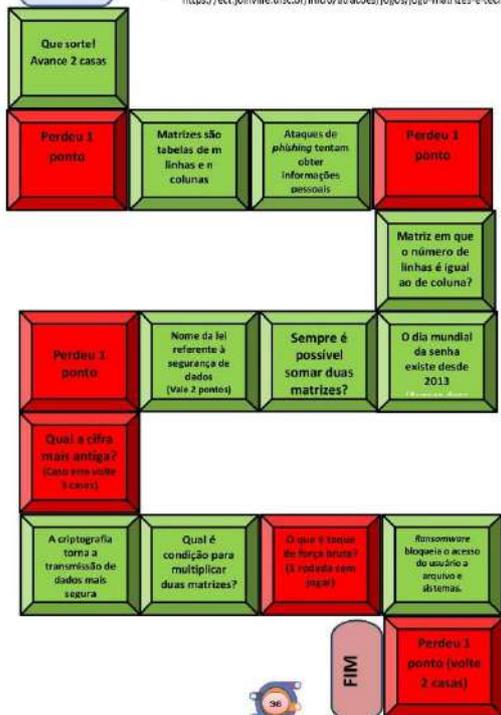
O objetivo do jogo é acumular o máximo de pontos, sendo, 1 ponto por respostas corretas as perguntas e por acerto nas afirmações "verdadeiras ou falsa", caso o participante aceite a resposta referente às afirmações.



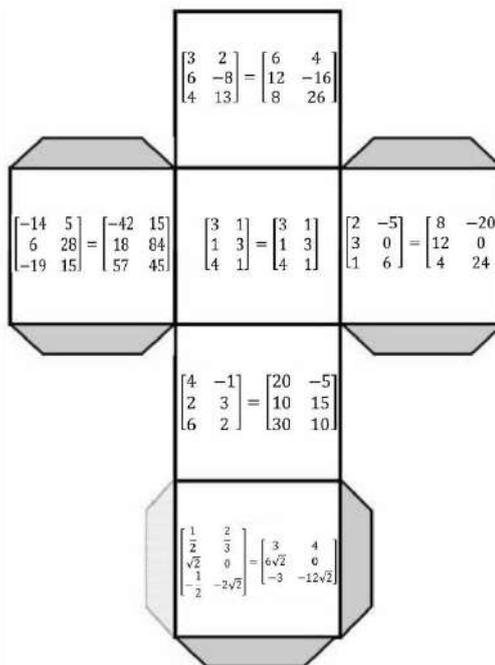
INÍCIO

Matriz e compartilhamento de dados

<https://ect.joimville.ufsc.br/inicio/tracoas/jogos/jogo-matrizes-e-tecnologias/>



FIM



Referências

- ALRO, Helle; SKOVSMOSE, Ole. **Diálogo e aprendizagem em educação matemática**. Antântica Editores, 2021.
- DE APARECIDO VIEIRA, Josimar et al. Ensino com pesquisa na educação profissional e tecnológica: noções, perspectivas e desafios. **Revista Tempos e Espaços em Educação**, v. 12, n. 29, p. 8, 2019.
- FILATRO, ANDREA CRISTINA; BILESKI, SABRINA M. CAIRO. **Produção de conteúdos educacionais**. Saraiva Educação SA, 2017.
- FRIGOTTO, Gandêncio et al. Dicionário da educação do campo. **Rio de Janeiro, São Paulo: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, Expressão Popular**, p. 373, 2012.
- FRIGOTTO, Gandêncio; ARAÚJO, Ronaldo Marcos de Lima. Práticas pedagógicas e ensino integrado. **Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia: relação com o ensino médio integrado e o projeto societário de desenvolvimento**. Rio de Janeiro: UERJ, LPP, p. 249-266, 2018.
- KAPLÉN, Gabriel. Materiales "educativos" que no educan, materiales "no educativos" que educan. **La Piragua**, n. 12-13, 1996.
- KAPLÉN, Gabriel. Material educativo: a experiência de aprendizagem. **Comunicação & Educação**, n. 27, p. 46-69, 2003.
- MALAGUTTI, Pedro Luiz; BEZERRA, Débora de Jesus; RODRIGUES, Vânia Cristina da Silva. **Aprendendo criptologia de forma divertida**. 2010.
- MEDICO, Luciene Dal. **O ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATRIZES E DETERMINANTES POR MEIO DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS**. 2008. 141 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Universidade Franciscana, Santa Maria, 2008.
- PASQUALLI, Roberta; SILVA, Angéla; DA SILVA, Vitor Gomes. A Pesquisa como princípio educativo no currículo integrado. **[TESTE] Debates em Educação**, v. 11, n. 94, p. 599-522, 2019.
- QUINTILHANO, Silvana Rodrigues. **Metodologias ativas no ensino superior: práticas pedagógicas**. Páco e Litera, 2020.
- SANJUAN, Gemma Calbo; LÓPEZ, Juan Carlos Cortés. Aplicación de las matrices invertibles em criptografía. **Ensayos: Revista de la Facultad de Educación de Albarete**, n. 18, p. 279, 2003.
- SETIC-UFSC. Espaço de Ciência e Tecnologia de Joinville. Disponível em: <https://ecj.joinville.ufsc.br/inicio/atracoes/jogos/jogo-matrices-e-tecnologias/>. Acesso em: 15 mar. 2024. (Adaptado)
- SKOVSMOSE, Ole. **Educação matemática crítica: a questão da democracia**. Papirus editores, 2001.
- ZABALA, A. A. **Prática Educativa: Como ensinar**. Tradução: Emami F. da F. Rosa, Porto Alegre: Artmed, 1998.

Referências das imagens:

- https://img.freepik.com/free-vector/data-center-control-computer-software-hosting-technology-access-locked-programming-hardware-personal-information-secured-database-safe-storage-vector-isolated-concept-notaphor-illustration_4339527-4336.jpg?w=740&h=1709&e2=05-exp=1709952705-hmac=09d6444839b161amb972a3402af929b1a243e0d611077899efefdaee243f
- https://img.freepik.com/vetores-gratis/ilustracao-de-nuvem-dados-deseenhado-o-mao_29683-14402.jpg?w=1700&h=1459-exp=1710018419-hmac=21368910dad6881179fe2107256ef0dd6f3a51010c8b8404b95f6bd9e76w=740
- https://img.freepik.com/free-vector/crial-view-people-working-light-bulb_1308-11849.jpg?w=1700&h=1700-exp=1710029321-hmac=8a421a83a0f8e79186531018ed3d1d883508448b3623141517e7f6e5ed08e=540
- <https://es4del.club/2021-plataforma-digital.html>
- https://img.freepik.com/vetores-gratis/fundo-do-dia-mundial-da-crianca-deseenhado-o-mao-plano-fundo-preto-do-mes-da-historia_426683-7593.jpg?w=1710&h=1337-exp=1710024037-hmac=42941c8a07830d32afed42790bf02a0367794b682e3205339e3916046c3d6w=826
- https://br.freepik.com/vetores-gratis/pontos-levantados-multirraciais_8702829.html#fromView=Image_search_similar&page=2&position=14&uid=1618d7-4c10-4876-b17c-1a981318e879
- https://br.freepik.com/vetores-gratis/diverso-alunos-com-livros-escolares-estudando_2940017.html#fromView=Image_search_similar&page=1&position=8&uid=89c91558-16c3-42e0-2316-8a2ef2541283
- https://br.freepik.com/vetores-gratis/composicao-plano-do-campus-estudantil-com-edificio-universitario-em-fundo-azul-vetorial-de-fundo_3992735.html
- https://br.freepik.com/vetores-gratis/Ilustrao-de-a-mortecimento-de-carreira-gradiente_6998914.html#fromView=Image_search_similar&page=1&position=16&uid=9d9130b0-8840-4047-a607-c1a3c3807873
- https://br.freepik.com/vetores-gratis/conceito-de-universidade-plano_4021411.html#fromView=Image_search_similar&page=1&position=0&uid=60baf41-8a9d-4012-b322-f5e2ab8a6d0
- https://br.freepik.com/vetores-gratis/finder-o-conceito-de-linha-retas-de-dados_2956989.html#fromView=Image_search_similar&page=4&position=14&uid=9328281-801d-4c38-81ed-ba6df0370e5
- https://www.freepik.com/free-vector/diverse-wondering-people-with-question-matrix_3729182.html#fromView=Image_search_similar&page=1&position=5&uid=468838ad-7f5-4107-a44f-de920f0e242d
- https://www.freepik.com/free-vector/search-engine-optimization_4066447.html#fromView=Search&page=2&position=13&uid=3f6f68-6-d0b-4726-9764-d44a4558579
- https://www.freepik.com/free-vector/2d-3d-poi-estudantes-estudando-ponto-linha_26474559.html
- https://www.freepik.com/free-vector/isometric-maths-education-background_4282358.html#fromView=Search&page=1&position=43&uid=43391401-5480-4932-9364-978202f448a
- https://www.freepik.com/free-vector/scrum-board-concept-illustration_7230033.html#fromView=Search&page=1&position=7&uid=44f02931-3129-4f09-b065-80f547092a08



APÊNDICE C – PRODUTO EDUCACIONAL ESTUDANTE



Segurança na Era Digital O que isso tem a ver com Matrizes?

AUTORES

Msc. Marcelle Sales Souza Bacelar
Currículo lattes:
<http://lattes.cnpq.br/8988742064293455>
E-mail: marceles@hotmil.com

Prof. Dr. Jancarlos Menezes Lapa
Currículo lattes:
<http://lattes.cnpq.br/3502371490104482>
E-mail: jancarloslapa@ifba.edu.br

PROJETO GRÁFICO E EDITORAÇÃO

Marcele Sales Souza Bacelar

ORGANIZAÇÃO

Marcele Sales Souza Bacelar | Jancarlos Menezes Lapa

PESQUISA E REDAÇÃO

Marcele Sales Souza Bacelar | Jancarlos Menezes Lapa

REVISÃO

Marcele Sales Souza Bacelar | Jancarlos Menezes Lapa

FICHA CATALOGráfICA ELABORADA PELO SISTEMA DE BIBLIOTECAS DO IFBA, COM OS DADOS FORNECIDOS PELO(A) AUTOR(A)

Elisê Bacelar, Marcelle Sales Souza
Segurança na era digital: o que isso tem a ver com as matrizes? / Marcelle Sales Souza Bacelar; Jancarlos Menezes Lapa; -- Salvador, 2024.
39 p.
1. Matrizes. 2. Ensino médio integrado. 3. Educação profissional. 4. Matemática crítica. I. Lapa, Jancarlos Menezes, colab. II. TÍTULO.
CDD 377

Ficha Técnica do Produto

Origem:
Programa de Pós-Graduação do Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA)

Nível a que se destina o produto:
Nível Médio

Área de Conhecimento:
Ensino

Público-alvo: Estudantes do Ensino Médio

Categoria deste Produto:
Material didático instrucional (textual)

Finalidade:
Auxiliar estudantes e professores na promoção da formação omnilateral e emancipação, alinhando-se aos princípios da Educação Profissional e Tecnológica

(EPT) e da Educação Matemática Crítica (EMC) como uma abordagem inovadora.

Organização do Produto:
Apresentação; Iniciando o diálogo; **Problemático;** Organizando o conhecimento; **Ampliando repertório;** Aprofundando a Leitura; **Estudo de Caso;** e **Refletindo Sobre:** Aplicando conhecimentos.

Créditos:
Disponibiliza este material para reprodução e divulgação, desde que seja citada a fonte e não direcionado para fins comerciais

Licença: Creative Commons

Idioma: Português

Cidade: Salvador - Bahia

Ano: 2024



Apresentação

Este e-book é parte integrante da proposta de ensino de Matemática para o Ensino Médio Integrado. Aborda o tema das Matrizes não apenas para transmitir conceitos matemáticos, mas também para conectar esses conceitos com questões relevantes da sociedade contemporânea, como a Segurança Digital.

Integrar temas atuais e pertinentes ao ensino de Matemática não só contextualiza o aprendizado, mas também o torna mais significativo para os estudantes, incentivando o protagonismo estudantil e a participação ativa na aprendizagem.

Ao utilizar situações-problema, busca-se promover o desenvolvimento de habilidades como análise crítica, interpretação e resolução de problemas, habilidades essenciais para os alunos se tornarem membros conscientes e engajados da sociedade. Além disso, ao enfatizar atividades individuais e coletivas, promove-se uma abordagem inclusiva que reconhece a diversidade de estilos de aprendizagem e incentiva a colaboração entre eles.

A ênfase na reflexão contínua e na capacidade de reavaliar e ajustar o próprio caminho de aprendizagem é fundamental para estimular a metacognição e a autoavaliação, habilidades que são valiosas não somente na Matemática, mas em todas as áreas da vida em sociedade.

Em resumo, oferecer uma abordagem educacional abrangente e centrada no estudante, que fomente o pensamento crítico, a conscientização social e o desenvolvimento de habilidades.

Aqui vamos problematizar, organizar conhecimento, ampliar repertório, aprofundar leituras e aplicar conhecimento por meio de atividades de produção individual e/ou coletivas, que nos faça refletir o percurso de aprendizagem sempre que necessário.

Vamos mergulhar nessa jornada?

Os Autores



Sumário

Apresentação	2
Iniciando o Diálogo	6
Texto I - Segurança digital e o vazamento de senhas	7
Atividade I	8
Organizando o conhecimento	9
Ampliando repertório	9
Texto II - Segurança digital e a infinidade de dados que compartilhamos na web	11
Refletindo sobre: Aplicando conhecimentos	12
Iniciando o Diálogo	12
Texto III - Segurança de dados na WEB: Como se proteger?	14
Atividade II	15
Organizando o conhecimento	15
Ampliando repertório	17
Vejam algumas notícias sobre o tema	18
Estudo de Caso	18
Refletindo sobre	19
Aplicando conhecimentos	19

Sumário

Iniciando o Diálogo	20
Texto IV - Continuando a conversa	21
Atividade III	22
Organizando o conhecimento	23
Ampliando repertório	23
Texto V - Afinal, o que é Criptografia?	24
Vamos decifrar mais uma mensagem?	25
Refletindo sobre	25
Aplicando conhecimentos	26
Pesquisa e Investigação	26
Referências	27



SEGURO?

À medida que a sociedade se torna cada vez mais dependente da tecnologia e da internet, é essencial garantir a segurança de dispositivos e redes digitais, bem como proteger nossos dados pessoais de ataques cibernéticos. É importante adotar práticas de segurança, utilizar senhas fortes e criptografadas.



Iniciando o Diálogo...



Problematizando

Segurança digital e o vazamento de senhas

A notícia abaixo, publicada no site "Convergência Digital", nos traz um panorama, em números, sobre o vazamento de dados na internet no Brasil. Você já pensou sobre o impacto dessas informações na vida do cidadão comum? De acordo com as empresas que realizaram a pesquisa o Brasil teve 30,18 milhões de senhas vazadas.

Trinta milhões de senhas foram vazadas no Brasil em 2022

Em 2022, 30,18 milhões de senhas foram vazadas no país. É o que revela um levantamento feito pelo SafeLabs em parceria com a ISH, ambas empresas de cibersegurança do grupo ISH Tech.

O estado de São Paulo lidera a lista de incidentes, com 18.666.891 vazamentos, mais que o dobro do Rio de Janeiro (segundo colocado), com 9.237.668. Minas Gerais também ultrapassou a casa do milhão, com 1.122.777 incidentes.

O levantamento revela que o navegador que mais sofreu com roubo de informações armazenadas no Brasil foi o Google Chrome, com 3.909.813 credenciais vazadas. Em sequência estão o Microsoft Edge e Opera Browser, com 330.025 e 129.888 vazamentos, respectivamente.

Os dados apontam ainda que, logo atrás de Minas Gerais, estão os estados do Paraná, com 155.301 mil vazamentos, e o Rio Grande do Sul, com 124.023. A Bahia ocupa o 6º lugar nas ranking, com um total de 112.838 mil senhas vazadas.

Atividade 1 Dialogando com o texto

- 1) De que se trata o texto apresentado?
- 2) É possível organizar as informações numéricas apresentadas em uma tabela? Se for possível, produza uma tabela com informações referentes ao quantitativo de dados vazados por estado, conforme mencionado no texto referente ao ano de 2022.
- 3) Qual é a quantidade de linhas e de colunas desta tabela?
- 4) Observando a tabela confeccionada por você, indique o maior valor inserido e o que esse número representa.

Produção Coletiva

5) Você sabe o que fazer para proteger seus dados de vazamentos e ataques cibernéticos? Junte-se com alguns colegas e elabore um infográfico contendo informações que auxiliem as pessoas na proteção de seus dados.

Dicas para começar a criação do seu primeiro infográfico

1. Defina um objetivo claro.
2. Identifique o público-alvo.
3. Recolha a informação necessária.
4. Escolha o tipo de infográfico.
5. Adapte o conteúdo à sua ideia.
6. Escolha o tipo de estrutura.
7. Defina o template do seu infográfico.
8. Organize conteúdos e imagens da forma correta.
9. Escolha o meio físico ou virtual para confeccionar.
10. Partilhe o infográfico com o seu público-alvo.



Fonte: <https://www.gostarde.com/imagens/blog/Como-fazer-um-infografico.jpg>

Organizando o conhecimento

Retomando as informações anteriores sobre o vazamento de senhas e organizando, percebemos um ranking que contempla os estados que ocupam do 1º ao 6º lugar. Vejamos:

Estados	Quantitativo de senhas vazadas
São Paulo	18.666.861
Rio de Janeiro	9.237.599
Minas Gerais	1.132.777
Paraná	155.301
Rio Grande do Sul	124.023
Bahia	112.838

Fonte: <https://www.emergencias.gov.br/seguranca/10-dicas-para-evitar-vazamento-de-senhas-2022-06-04.html>

Você observou a maneira como os dados acima foram organizados e apresentados? Isso mesmo! Eles estão organizados numa tabela, pois, é uma forma de facilitar a leitura e a interpretação dessas informações. Podemos simplificar ainda mais apresentando apenas os dados numéricos dispostos em filas verticais e filas horizontais.

Essas informações numéricas podem ser representadas de outra maneira, utilizando o conceito de MATRIZES. Assim, teremos:

Estados	Quantitativo de senhas vazadas
São Paulo	18.666.861
Rio de Janeiro	9.237.599
Minas Gerais	1.132.777
Paraná	155.301
Rio Grande do Sul	124.023
Bahia	112.838



Tabelas com m linhas e n colunas (m e n números naturais diferentes de zero), como essa, são denominadas matrizes $m \times n$. Na tabela anterior, temos, portanto, uma matriz 6×1 , lê-se "seis por um". Utilizamos parênteses (), entre colchetes [] ou entre barras duplas ||, para representar as matrizes. Genericamente, representamos uma matriz A do tipo $m \times n$, escrevendo de forma abreviada

$A = (a_{ij})_{m \times n}$ ou simplesmente $A = (a_{ij})$

$$A_{m \times n} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & \dots & a_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & a_{m3} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix} \text{ com } m, n \in \mathbb{N}^*$$

A teoria das matrizes foi criada no século XIX pelo matemático e astrônomo inglês Arthur Cayley (1821-1895) e tem sua vasta aplicação na Física, Computação Gráfica, Engenharia, Administração e na Matemática.

Mas, você pode estar se perguntando o que a Matemática e as matrizes têm a ver com a segurança de dados? As Matrizes são utilizadas no campo da tecnologia, seja na programação ou na computação gráfica, por meio de animações.



Ampliando repertório...

Aprofundando a leitura
Texto II

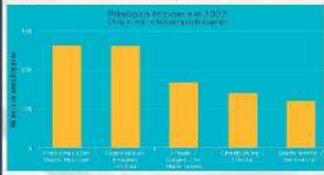
Segurança digital e a infinidade de dados que compartilhamos na web

Fonte: <https://www.safernet.org.br/content/seguranca/CPA/cpa-digital/mao-de>

A segurança digital apresenta-se como um desafio complexo. Podemos pensar em diferentes tipos e níveis de segurança - da preocupação com segurança nacional à proteção da senha pessoal no celular. Na sociedade da informação, proteger e cuidar desses dados é uma tarefa para todos. A internet é também um ambiente de produtos que são trocados, vendidos e negociados. Quando lembramos que a Internet das Coisas já é uma realidade, conectada não apenas pessoas, mas bilhões de objetos como redes, o desafio de conectar-se com segurança exige cada vez mais atenção.

O assunto também envolve cuidado com dados pessoais que deixamos em sites como redes sociais e mensagens, sites de compra, nos programas de fidelidade, nos cartões de crédito e nos dispositivos móveis que concentram cada vez mais informações detalhadas sobre nossa vida. Nunca pensamos a segurança como oposto de liberdade, mas como condição para que as liberdades não sejam violadas nos diferentes contextos nos quais nos relacionamos dentro e fora da rede.

Considerando o direito à segurança da informação como um dos direitos humanos que defendemos também na SaferNet, oferecemos algumas dicas para preservar os direitos de proteção contra abusos e violações de privacidade ou das liberdades de expressão, e posicionamento sexual, religioso, político e de pensamento. O desafio é imenso, mas trabalhamos na construção de plataformas de informações para despertar a consciência dos internautas sobre a importância de saber fazer boas escolhas nos diques digitais na internet.



SaferNet
A SaferNet é uma organização não governamental, sem fins lucrativos, que reúne cientistas da computação, professores, pesquisadores e bacharéis em direito com a missão de defender e promover os direitos humanos na Internet.

O texto acima nos chama a atenção para a importância das escolhas que fazemos na internet e sobre o cuidado com a segurança digital. Em sua página web, a SaferNet, disponibiliza dados sobre os atendimentos realizados aos internautas, divididos por indicadores de *helpline* (atendimento rápido) e *helpline* (linha de apoio). Este último é um serviço de orientação sobre crimes e violações dos Direitos Humanos na internet. A SaferNet, em seu canal de ajuda e orientação, auxiliou 36.609 pessoas nas 27 unidades da federação, atenderam 9.739 crianças e adolescentes, 2.503 pais e educadores, 4.737 jovens e 19.630 outros adultos.



Observem na tabela abaixo, os dados de atendimentos levantados pela SaferNet referentes aos anos de 2019 a 2022, sobre as principais violações para as quais os internautas brasileiros pedem ajuda.

Tópicos	Número de atendimentos por tópicos - Helpline (2019 - 2022)			
	2019	2020	2021	2022
Problemas com dados pessoais	340	232	339	261
Exposição de imagens íntimas	466	354	273	253
Fraude/ Golpes/ E-mails falsos	227	187	211	168
Cyberbullying/Ofensa	341	232	188	137

Fonte: <https://bitlink.safernet.org.br/helpline/helpline/helpline-pagina-inicial>

Vamos escrever a matriz associada a essa tabela e identificar a sua ordem? Essa escrita é feita observando apenas os dados numéricos, vejamos:

$$T = \begin{pmatrix} 340 & 232 & 339 & 261 \\ 466 & 354 & 273 & 253 \\ 227 & 187 & 211 & 168 \\ 341 & 232 & 188 & 137 \end{pmatrix}_{4 \times 4}$$

Essa matriz possui 4 linhas e 4 colunas, logo é uma matriz do tipo 4×4 , lê-se "quatro por quatro". Quando as matrizes têm o número de linhas igual ao número de colunas, denominamos de **Matriz Quadrada**; neste caso, é uma matriz quadrada de ordem 4.

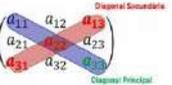
Algumas matrizes são chamadas de especiais, por terem um papel de destaque decorrente de apresentar certas características, a exemplo da matriz quadrada, a matriz identidade e a matriz nula.

Em toda matriz quadrada tipo $n \times n$ existem duas diagonais a Diagonal Principal e Diagonal Secundária. A diagonal principal contém elementos a_{ij} em que $i = j$, ou seja, $A_{n \times n} = \{a_{ij} | i = j\} = \{a_{11}, a_{22}, a_{33}, \dots, a_{nn}\}$. Os elementos a_{ij} cuja soma dos índices é igual a $n + 1$, formam a diagonal secundária.

Matriz Identidade é a matriz quadrada em que os elementos da diagonal principal são iguais a 1 e os demais, iguais a zero, indicamos por I_n . A **Matriz Nula** tem todos os elementos iguais a zero. Sendo a matriz nula, quadrada de ordem n , indicaremos por O_n .

Matriz Identidade $I_4 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

Matriz Nula $O_{4 \times 4} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$



Organizando o conhecimento

As duas matrizes que você escreveu, correspondentes a cada tabela, podem ser representadas pelas letras A e B. Intuitivamente, sabemos que vamos somar as quantidades de cada senha adicionando os elementos correspondentes. Este resultado pode ser representado pela matriz C, ou seja, $A_{1i} + B_{1i} = C_{1i}$, em que cada elemento $c_i = a_i + b_i$, para $1 \leq i \leq n$ e $1 \leq j \leq n$. Temos assim, a soma de duas matrizes de mesma ordem. Vejamos:

$$A + B = \begin{pmatrix} 103500 & 1003925 & 326015 \\ 20998297 & 103170552 & 46027530 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 561 & 13099 & 4237 \\ 4929113 & 1529537 & 413056 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 103500561 & 1004234 & 326882 \\ 20998297492913 & 103172051 & 46027939 \end{pmatrix} = C$$

Além da adição, é possível realizar outras operações envolvendo as matrizes, tais como subtração (representa pela soma com a oposta), multiplicação de matrizes e de número (escalar) por matriz. No item 6, por exemplo, da atividade anterior, para encontrar o aumento ou redução no quantitativo de senhas "123456" e "123456789", utilizamos operações que, na forma matricial, representa a subtração de matrizes.

Quantitativo de senhas mais comuns em 2021			Quantitativo de senhas mais comuns em 2022		
Senhas	Local	123456	123456	123456789	
Brasil		1003925	326015	13099	4237
Mundo		103170552	46027530	1529537	413056

Fazendo a análise comparativa do quantitativo de cada senha nos anos de 2021 e 2022, verifica-se mudança nos valores que indicam redução. Para precisar o quanto foi reduzido em relação às senhas "123456" e "123456789", recorremos à subtração, conforme a tabela a seguir.

Aumento ou redução 2022-2021			
Senhas	Local	123456	123456789
Brasil		13099 - 1003925	4237 - 326015
Mundo		1529537 - 103170552	413056 - 46027530

Utilizando a ideia de matriz, semelhante ao que foi realizado com a operação de adição, escrevemos as matrizes "E", referente ao quantitativo de senhas de 2021, e "F", referente ao quantitativo de 2022, obtendo a diferença. A diferença de matrizes é realizada fazendo a soma da primeira com a oposta da segunda matriz. Este resultado pode ser representado pela matriz G, ou seja, $F_{1i} - E_{1i} = G_{1i}$, em que cada elemento $g_{ij} = f_{ij} - e_{ij}$, para $1 \leq i \leq m$ e $1 \leq j \leq n$. Assim, temos a subtração de duas matrizes de mesma ordem.

$$F - E = \begin{pmatrix} 13099 & 4237 \\ 1529537 & 413056 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1003925 & 326015 \\ 103170552 & 46027530 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -990826 & -322578 \\ -10167015 & -45014474 \end{pmatrix} = G$$

Outra operação bastante realizada é a multiplicação de número por matriz, também chamada de multiplicação por escalar. Observando o item 8, que apresenta a situação hipotética de ter o quantitativo de senhas quadruplicado em 2023, verifica-se que para encontrar este quantitativo basta multiplicar os dados da tabela de 2022 pelo número quatro, vejamos:

$$4 \cdot F = 4 \cdot \begin{pmatrix} 1003925 & 326015 \\ 103170552 & 46027530 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4015700 & 1304060 \\ 412682208 & 184110120 \end{pmatrix}$$

Não podemos deixar de mencionar a operação de multiplicação entre matrizes. Acompanhe a situação a seguir:

Uma empresa de segurança cibernética detectou vazamentos de senha em três contas de seus usuários. A complexidade da senha representa sua força e isso vai determinar quanto tempo o criminoso vai levar para descobri-la, onde valores altos indicam senhas mais difíceis de serem quebradas. Além disso, a empresa possui uma lista de técnicas de quebra de senha, cada uma associada a um tempo estimado necessário para quebrar uma senha. Observe as tabelas a seguir:

Força da Senha				Tempo de quebra da senha(s)			
Técnica	T1	T2	T3	T1	T2	T3	
sgCurly	6	3	3	1	3	10	
123456	1	1	1	1	1	10	

Para determinar o tempo mínimo de quebra de cada senha em cada uma das três técnicas, fazemos os seguintes cálculos: **P@ssword**: $5 \cdot 3 + 7 \cdot 6 + 4 \cdot 10 = 15 + 42 + 40 = 97 \rightarrow 97$ segundos
sgCurly: $6 \cdot 3 + 3 \cdot 6 + 3 \cdot 10 = 18 + 18 + 30 = 48 \rightarrow 48$ segundos
123456: $1 \cdot 3 + 2 \cdot 6 + 1 \cdot 10 = 3 + 12 + 10 = 25 \rightarrow 25$ segundos

Esse cálculo pode ser feito utilizando as matrizes. Considere a matriz T, de ordem 3×3 , que fornece o tempo mínimo (em segundos) de quebra de senha para as três técnicas observadas, e a matriz S, de ordem 3×3 , que fornece a quantidade de tempo (em segundos) de quebra de cada senha para os três usuários.

$$T = \begin{pmatrix} 5 & 7 & 4 \\ 6 & 3 & 3 \\ 10 & 1 & 1 \end{pmatrix} \text{ e } S = \begin{pmatrix} 3 & 7 & 4 \\ 6 & 3 & 3 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

Vejamos como obter a matriz $M = S \cdot T$, sendo M a matriz que mostra o tempo mínimo de quebra de cada uma das senhas pelas três técnicas.

$$S \cdot T = \begin{pmatrix} 3 & 7 & 4 \\ 6 & 3 & 3 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 5 & 7 & 4 \\ 6 & 3 & 3 \\ 10 & 1 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 97 & 78 & 6 \\ 48 & 33 & 25 \\ 25 & 13 & 10 \end{pmatrix} = M$$

Generalizando, temos:
 $S_{1i} + S_{2i} + S_{3i} = M_{1i}$; $S_{1i} + S_{2i} + S_{3i} = M_{2i}$; $S_{1i} + S_{2i} + S_{3i} = M_{3i}$. Ou seja, o produto de duas matrizes é a soma dos produtos dos elementos da i-ésima linha de S pelos elementos correspondentes da j-ésima coluna de T. Para realizar o produto, é necessário que a quantidade de colunas de S seja igual ao número de linhas de T.

Para saber mais sobre as operações com matrizes, acesse o QR Code.

SCAN ME



Ampliando repertório...

Vejamos algumas notícias sobre o tema

G1 - TECNOLOGIA
Vazamento de dados pessoais: veja como se proteger e o que fazer se for vítima

veja
Governo silencia sobre a violação da segurança nacional

g1 - RONDÔNIA
Rondônia registra 17 mil casos de senhas vazadas em 2022; especialista em smartphones alerta sobre segurança na rede

veja
Hackers chineses invadiram e-mails do governo dos EUA, diz Microsoft

Você sabia?

Os ataques de *phishing* são uma forma comum de tentativa de obtenção de informações pessoais. Os *cybercriminosos* enviam e-mails ou mensagens falsas, fingindo serem entidades confiáveis, para induzir as pessoas a fornecerem informações confidenciais, como senhas e números de cartão de crédito.



Estudo de Caso

Acompanhe no texto a seguir o que aconteceu com a Sra. Regina, esta matéria foi publicada no jornal Folha de São Paulo em setembro de 2022.

A aposentada Regina Silva, 66, moradora da zona sul de São Paulo, é um exemplo. Sem saber como uma instituição financeira conseguiu suas informações pessoais, tornou-se vítima do uso não autorizado de seus dados, quando uma linha de crédito apareceu em sua conta sem que ela soubesse a origem. "Eu pensei 'mas que dinheiro é esse?', e fui checar", diz.

Após identificar uma TED, Regina acionou seu banco. "Fui para devolver, mas disseram que era eu quem tinha de cuidar disso". Ela então ligou para a instituição financeira que fez o depósito, disse que não reconhecia aquele crédito, mas foi informada que haviam recebido um contrato assinado por ela.

Nas semanas seguintes, não obteve qualquer explicação. "Se existia um contrato, eu tinha que estar ciente com ele. E eu nunca havia falado nem assinado nada com essa instituição". Regina então acionou a ouvidoria e esperou alguma resposta.

Cerca de um ano depois, a empresa ainda insiste que tinha um contrato assinado por ela. Já a consórcio disse apenas que o erro foi cometido por um funcionário, designado da empresa. Por fim, Regina devolveu o valor que havia sido indevidamente creditado em sua conta, mas segue sem saber como conseguiram seus dados pessoais.

A situação experimentada por Regina enfatiza uma crescente inquietação em relação à privacidade.

De acordo com um estudo conduzido pelo *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), houve um expressivo aumento de 493% no número de registros de dados no Brasil entre 2018 e 2019. Em 2018, foram registrados três incidentes significativos, mas esse número saltou para 16 no ano seguinte.

Em janeiro de 2021, ocorreu o vazamento de 223 milhões de registros de dados pessoais de brasileiros, seguido, no mês seguinte, pelo vazamento de 102 milhões de contas de celular. Como resultado desses incidentes, o Brasil agora ocupa a 12ª posição no *ranking* dos países mais afetados por vazamentos de dados.

Disponível em: <https://www.folha.com.br/2022/09/fohla-o-que-ficou-em-caso-de-vazamento-de-dados-pessoais-147mil>. Acesso em: 08/09/2023

O que aconteceu com a Sra. Regina, o uso não autorizado de dados para diversos fins e atividades, poderia ter ocorrido com qualquer um de nós. Você já imaginou algum familiar seu nessa mesma situação? Quais ações podem ser tomadas para auxiliar Sra. Regina na resolução desse problema?



Referências

- ANDRADE, E. A **História da Criptografia**. Disponível em: <http://www.dsc.ufeg.edu.br/~pef/jornal/abril2014/materias/historia_da_computacao.html>. Acesso em: 19 fev. 2024.
- CONVERGÊNCIA DIGITAL. Trinta milhões de senhas foram vazadas no Brasil em 2022. Disponível em: <<https://www.convergenciadigital.com.br/Seguranca/Trinta-milhoes-de-senhas-foram-vazadas-no-Brasil-em-2022-63146.html?UserActiveTemplate=mobile>>. Acesso em: 13 jun. 2024.
- DE, A. et al. **Uma Sequência Didática para o Ensino**. [s.l. s.n.]. Disponível em: <<https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/644426/1/Antonino%20de%20Ara%C3%A7o%20Farias%20FRUUTO%20EDUCACIONA.pdf>>. Acesso em: 19 fev. 2024.
- KRANZ, B., OLGIN, C., Construção de conhecimentos matemáticos utilizando a temática criptografia para o Ensino Médio. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática [em linha]**, 2021, 12(3), 1-21 [fecha de Consulta 18 de Febrero de 2024]. ISSN: . Disponível em: <<http://portal.amelica.org/amejl/journal/509/5092220025/>>
- LE.COM.BR. **Criar Histórias em Quadrinhos**. Disponível em: <<https://le.com.br/hlog/criar-historias-em-quadrinhos/>>
- MALAGUTTI, Pedro Luiz; BEZERRA, Débora de Jesus; RODRIGUES, Vânia Cristina da Silva. **Aprendendo criptologia de forma divertida**. 2010.
- MEDICO, Luciene Dal. **O ensino-aprendizagem de matrizes e determinantes por meio de resolução de problemas**. 2008. 141 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Universidade Franciscana, Santa Maria, 2008.
- NordPass. **200 contraseñas más comunes del 2022**. Disponível em: <https://si.nordfede.com/nord/mise/o_78.o/nordpass/top-200-2023/200-most-common-passwords-es.pdf>
- OLIVEIRA, Reinaldo Donizete de. **Utilização de mensagens criptografadas no ensino de matrizes**. 2003.
- SAFERNET BRASIL. **Segurança Digital**. Disponível em: <<https://www.safernet.org.br/content/seguran%C3%A7a-digital>>. Acesso em: 19 fev. 2024.
- SAFERNET BRASIL. **Indicadores Helpline**. Disponível em: <<https://indicadores.safernet.org.br/helpline/helplineviz/helpchart-pags.html>>. Acesso em: 19 fev. 2024.
- SANJUAN, Gemma Calbo; LÓPEZ, Juan Carlos Cortés. Aplicación de las matrices invertibles en criptografía. **Ensayos: Revista de la Facultad de Educación de Albacete**, n. 18, p. 279, 2003.
- UNIVESP. Univesp | **Matrizes e Criptografia**. Disponível em: <<https://apps.univesp.br/matrizes-e-criptografia/>>. Acesso em: 19 fev. 2024.

