

UMA REVISÃO DE LITERATURA DIRECIONADAS ÀS PRÁTICAS METODOLÓGICAS UTILIZADAS PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

A LITERATURE REVIEW DIRECTED AT METHODOLOGICAL PRACTICES USED FOR TEACHING MATHEMATICS IN PROFESSIONAL AND TECHNOLOGICAL EDUCATION

Jackson Róbson de Lima Instituto Federal de Pernambuco (IFPE), Programa de Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica (PROFEPT), Olinda, PE/Brasil
e-mail: jacksonpalmeirens12@gmail.com

Ivanildo José de Melo Filho Instituto Federal de Pernambuco (IFPE), Programa de Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica (PROFEPT), Olinda, PE/Brasil
e-mail: ivanildo.melo@paulista.ifpe.edu.br

Rosângela Maria de Melo Instituto Federal de Pernambuco (IFPE), Programa de Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica (PROFEPT), Olinda, PE/Brasil
e-mail: rosangela.melo@paulista.ifpe.edu.br

Resumo Este artigo apresenta os resultados associados à identificação das práticas ou estratégias metodológicas têm sido desenvolvidas para promover o ensino da matemática na Educação Profissional e Tecnológica (EPT) viabilizada por meio de uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL). Para tanto, foram definidos um conjunto de critérios dividido em 04 (quatro) passos, utilizando 04 (quatro) mecanismos de busca e considerando o período de 2018 a 2022. Os resultados ratificam a importância do uso de diferentes práticas metodológicas nesse campo. Foram evidenciadas 04 (quatro) práticas metodológicas. Além disso, os resultados apontam que essas práticas representam um conjunto inicial de procedimentos que podem ser explorados e combinados no contexto da EPT pelos docentes para aprimoramento da sua prática e servir de apoio para o desenvolvimento de outras investigações.

Palavras-chave Práticas Metodológicas. Ensino. Matemática. Educação Profissional e Tecnológica.

Abstract This article presents the results associated with the identification of methodological practices or strategies that have been developed to promote the teaching of mathematics in Professional and Technological Education (PTE) made possible through a Systematic Literature Review (SLR). To this end, a set of criteria divided into 04 (four) steps were defined, using 04 (four) search engines and considering the period from 2018 to 2022. The results confirm the importance of using different methodological practices in this field. Four (4) methodological practices were highlighted. Furthermore, the results indicate that these practices represent an initial set of procedures that can be explored and combined in the context of EPT by teachers to improve their practice and serve as support for the development of other investigations.

Keywords Methodological Practices. Teaching. Mathematics. Professional and Technological Education.



Licença de Atribuição BY do Creative Commons
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Aprovado em 17/05/2023
Publicado em 31/08/2023

1 INTRODUÇÃO

Ferreira (2020) afirma que o ensino da matemática sempre foi um desafio, e nos tempos atuais, com o crescente envolvimento da tecnologia na vida dos alunos, esse desafio se intensifica ainda mais. De acordo com Soares (2020), a presença constante de dispositivos eletrônicos e aplicativos tornou-se tão presente no cotidiano dos estudantes que muitos veem a matemática como uma disciplina desinteressante e sem aplicação prática.

Para Rodrigues (2021), é fundamental compreender que, apesar da presença da tecnologia, aprender matemática requer dedicação e prática, indo além do simples uso de ferramentas digitais. A tecnologia pode ser uma aliada a complementar o processo de aprendizado, mas não pode substituir o papel fundamental do aluno em se dedicar ao estudo e compreensão dos conceitos matemáticos.

Silva (2022) relata que surge um desafio específico no âmbito da Educação Profissional e Tecnológica (EPT), onde a matemática é naturalmente um componente indispensável, especialmente nos cursos de Eixo de Informação e Comunicação de Engenharia e Edificações. Para Montes (2020), a matemática está intrinsecamente associada a essas áreas de formação e não pode ser desassociada de suas práticas e aplicações. A autora ainda sinaliza que muitos alunos, ao ingressarem nesses cursos, enfrentam um confronto de realidade, pois são confrontados com a quantidade de conteúdo a serem absorvidos, aliada às exigências da formação técnica e ao tempo disponível para assimilar todo o conhecimento necessário.

Dessa forma, Rodrigues (2021) abordou o desafio da matemática na Educação Profissional e Tecnológica. A autora identificou os principais obstáculos como aulas descontextualizadas e desmotivação que são frequentemente enfrentados pelos estudantes do curso técnico em informática no Instituto Federal de Mato Grosso do Sul (IFMS), Campus Campo Grande. Além de disso, o estudo buscou compreender a importância da contextualização e do engajamento ativo no processo de aprendizagem da matemática. Pereira (2021), ressalta que é possível identificar desafios recorrentes no processo de ensino da matemática em todos os níveis educacionais, desafios esses que não são recentes. Entre esses desafios, destaca-se a elevada taxa de reprovação e evasão escolar, que persiste ao longo do tempo e não é um fenômeno novo.

Segundo Fonseca (2005):

Não é raro tomar-se o fracasso em matemática como causa da evasão escolar. Por mais infeliz que tenha sido, porém, a experiência ou o desempenho do sujeito no aprendizado da matemática, dificilmente essa acusação, na verdade, procede. Na realidade, os que abandonam a escola o fazem por diversos fatores, de ordem social e econômica principalmente, e que, em geral, extrapolam as paredes da sala de aula e ultrapassam os muros da escola (Fonseca, 2005, p.32).

De acordo com Ferreira (2020) e Rodrigues (2021), na escola, o estudante apresenta, geralmente, muita dificuldade e desinteresse na aprendizagem da disciplina de matemática. Essa carência da aprendizagem pode estar relacionada com a falta de motivação nos estudos, o que gera alto índice de retenção, notas baixas e muitas vezes a evasão escolar.

Outro desafio identificado pelos autores Montes (2020) e Rodrigues (2021) está relacionado à falta de conhecimentos prévios básicos no ensino matemática, que frequentemente resulta em uma alta taxa de reprovação tanto em matemática quanto em disciplinas que dependem desses conteúdos, contribuindo também para uma taxa significativa de evasão escolar

Montes (2020), realizou uma avaliação diagnóstica, por meio de questionário, com todos os professores de matemática que atuavam no primeiro ano do ensino médio do Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM) Campus Avançado Uberaba Parque Tecnológico. O propósito da pesquisa foi identificar o nível de conhecimento prévio dos estudantes ingressantes no 1º ano do ensino médio integrado em matemática. Constatou-se que os estudantes ingressantes possuíam dificuldade nos seguintes conteúdos: (i) soma, subtração, multiplicação e divisão de números decimais; (ii) soma, subtração, multiplicação e divisão de frações; (iii) expressões numéricas; (iv) razões diretamente e inversamente proporcionais; (v) sistemas de equações; (vi) geometria espacial (volumes da pirâmide e da esfera).

Assim, Rodrigues (2021) buscou avaliar a motivação dos estudantes provocada pelo uso do jogo digital desenvolvido para o ensino de álgebra na matemática nas turmas do 1º e 2º semestres do Curso Técnico em Informática no Instituto Federal de Mato Grosso do Sul (IFMS), Campus Campo Grande. As informações da pesquisa foram identificadas por meio de questionário demográfico, do questionário de avaliação e da observação. Os estudantes possuíam dificuldades no manuseio das expressões algébricas, pois as enxergavam como um aglomerado de números e letras sem nenhuma função ou utilidade. Constatou-se que as dificuldades em lidar com as expressões algébricas e manipulação de símbolos da álgebra melhoraram.

Em sintonia com a pesquisa realizada por Rodrigues (2021), Miguel (2014) ressalta que ensino da álgebra é complexo, tanto para o professor que a ensina quanto para o aluno que busca compreender. A assimilação dos símbolos durante as aulas de matemática contribui para as dificuldades no aprendizado dos conceitos algébricos. Para tornar esse processo de memorização mais agradável, eficiente e divertido, recorre-se à utilização atividades lúdicas e jogos.

Silva (2022), investigou os conteúdos do ensino de matemática que são necessários para o desenvolvimento das disciplinas do curso técnico integrado em eletrotécnica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais (IF Sudeste MG) - Campus Muriaé, por meio de aplicação de questionário com 10 (dez) docentes. Identificou-se os seguintes conteúdos em que os estudantes apresentam defasagem de aprendizagem, sendo eles: (i) unidades de medidas, (ii) frações e (iii) números decimais. Cada um dos professores entrevistados afirmou que utiliza esses conteúdos em suas práticas de ensino e todos eles mencionaram que identificam lacunas de aprendizado relacionadas a esses tópicos em algum grau.

Uma preocupação recorrente no ensino da matemática é a ausência de contextualização nas abordagens pedagógicas. Essa questão é enfatizada nas pesquisas realizadas pelos Autores Faria e Maia (2013), Miguel (2014) e e Ferreira (2020) em que fica evidente a carência de conexão dos

conteúdos ministrados com situações do cotidiano dos alunos durante as aulas.

De acordo com Faria e Maia (2013), compreender a matemática de forma contextualizada, integrada e relacionada a outros conhecimentos é fundamental para o desenvolvimento de competências e habilidades essenciais, que desempenham um papel formativo significativo. Os autores trazem que essa abordagem instrumentaliza e estrutura o pensamento do estudante, capacitando-o a entender e interpretar situações, apropriar-se de linguagens específicas, argumentar, analisar e avaliar, tirar conclusões próprias, tomar decisões, generalizar e realizar muitas outras ações indispensáveis para sua formação.

Por outro lado, Miguel (2014) em suas pesquisas traz que um dos conteúdos que apresentam a dificuldade de contextualização no ensino da matemática é a álgebra. Os estudantes percebem a aplicação dos princípios da álgebra como tediosa e desmotivadora, parecendo desprovida de utilidade prática no cotidiano. O autor ainda enfatiza que muitos viam a álgebra como um conjunto abstrato de números e letras, aparentemente destituído de propósito ou aplicação real. Além disso, os professores possuem dificuldades em estabelecer conexões entre o conteúdo de álgebra e as atividades do dia a dia. Para Ferreira (2020), a falta de contextualização pode levar os estudantes a perceberem a matemática como um conjunto de conceitos abstratos e distantes de suas realidades, o que pode dificultar a compreensão e o interesse pelo aprendizado. Ao não relacionar os temas matemáticos com situações práticas ou aplicadas, corre-se o risco de não demonstrar a importância e a utilidade da matemática no dia a dia dos alunos.

Em consonância com o contexto apresentado, pesquisadores como Morais (2021) e Oliveira (2019) destacam um desafio relevante no Ensino Médio Integrado (EMI), que é a falta de integração dos componentes básicos, incluindo a matemática, com as demais disciplinas dos cursos técnicos. Essa abordagem desintegrada e, por vezes, descontextualizada, pode levar a um ensino fragmentado distante das aplicações práticas e das conexões com a realidade profissional dos alunos.

Neste sentido, Rodrigues (2021), afirma que a educação profissional e tecnológica, como o Ensino Médio Integrado (EMI) em eletrotécnica do Instituto Federal de Sergipe (IFS), possui uma abordagem pedagógica que integra os conteúdos básicos, como a matemática, com os conteúdos técnicos específicos da área de formação. Nesse contexto, é fundamental que os docentes busquem estratégias que promovam a integração e a contextualização dos conhecimentos etnomatemáticos¹ dos estudantes com os conteúdos formais de matemática ensinados em sala de aula.

A autora ainda enfatiza que ao evocar os conhecimentos etnomatemáticos dos estudantes em relação à instituição ofertante do curso e à realidade da área de Eletrotécnica, a contextualização ganha ainda mais relevância, uma vez que permite estabelecer conexões significativas entre os saberes culturais e as práticas técnicas. Dessa forma, os alunos podem compreender como a

¹ Etnomatemática é um método de pesquisa e de ensino que cria condições para que o pesquisador reconheça e compreenda o modo como um saber matemático foi gerado, organizado e difundido dentro de determinados grupos culturais. (Saldanha, 2015).

matemática é aplicada e utilizada em contextos profissionais reais, tornando o aprendizado mais significativo e prático.

Outro desafio nesse processo é a falta do uso de tecnologias por meio dos professores para complementar a sua prática do ensino de matemática na sala de aula. Kenski (2015, p.101), diz que *“as tecnologias são grandes oportunidades aproveitadas pelas instituições escolares para impulsionar a educação, atendendo suas necessidades sociais de cada época”*. Nesse sentido, D’Ambrósio (2012), ressalta:

Estamos entrando na era do que se costuma chamar a sociedade do conhecimento. A escola não se justifica pela apresentação de conhecimento obsoleto e ultrapassado e muitas vezes morto. Sobretudo ao se falar em ciência e tecnologia. Será essencial para a escola estimar a aquisição, a organização, a geração e a difusão do conhecimento vivo, integrado nos valores e nas expectativas da sociedade. Isso será impossível de atingir sem ampla utilização de tecnologia na educação. Informática e comunicações dominarão a tecnologia educativa do futuro (D’Ambrósio, 2012, p. 74).

Em Barroso (2018) e Pereira (2021) apontaram que a matemática segue o ensino tradicionalista, em contrapartida, gera o ensino descontextualizado, sem sentido e abstrato. Eles ainda afirmam a necessidade de novas habilidades a serem desenvolvidas nos estudantes, e abordaram a relevância da utilização das tecnologias, nesse processo de ensino da matemática.

Diante dos pontos apresentados foi possível identificar alguns desafios presentes no ensino da matemática, dentre eles destaca-se: (i) elevada taxa de reprovação e evasão escolar; (ii) a determinação dos conhecimentos prévios ligados ao ensino da matemática; (iii) descontextualização do ensino da matemática causando o desinteresse, reprovação e evasão; (iv) falta de integração dos componentes básicos; (v) integração da tecnologia como um complemento ao método empregado pelo professor.

Entre os desafios mencionados, fica evidente que a identificação dos conhecimentos prévios necessários para certos conteúdos clássicos vai além da simples identificação desses conceitos. A verdadeira dificuldade está em compreender quais operações estão intrinsecamente relacionadas a esses conceitos e em reconhecer as deficiências dos estudantes nessas operações, as quais, por sua vez, afetam negativamente a compreensão do conteúdo.

A motivação que norteia este trabalho está centrada na ausência de práticas metodológicas que possam ser efetivamente utilizadas para identificar o conteúdo em que o estudante possui dificuldade, bem como as operações associadas a esse conteúdo. Desse modo, o objetivo deste artigo é identificar as práticas ou estratégias metodológicas sistematizadas, com ou sem o uso de tecnologias, que possam ser utilizadas pelos professores em sala de aula para contribuir com o aprimoramento do ensino da matemática, na EPT.

Este artigo encontra-se organizado da seguinte forma: esta seção trata-se da introdução, na qual foi apresentada uma contextualização sobre a temática dos desafios associados ao ensino da matemática, incluindo também o objetivo proposto para este estudo. A próxima seção apresenta os fundamentos de uma revisão sistemática de literatura. Em seguida, é descrito o planejamento da revisão com a descrição de todos os passos utilizados na RSL. Por fim, é evidenciado as reflexões e

considerações.

2 A REVISÃO |SISTEMÁTICA DE LITERATURA

Segundo Correia e Mesquita (2014) é na elaboração de qualquer Revisão Sistemática da Literatura (RSL), seja ela, capítulo de tese, de dissertação, relatório de projeto etc. que se sintetiza e critica a literatura sobre determinado tema, mostrando a gênese e a evolução histórica do problema em questão, relacionando ao contexto com seus principais teóricos e analisa a investigação relacionada. Correia e Mesquita (2014) afirmam que o conteúdo de uma revisão consiste na avaliação de vários textos científicos, por exemplo, artigos, relatórios técnicos ou de investigação, ensaios ou monografias relevantes sobre o tema em estudo, e envolve, habitualmente, a execução de duas tarefas: a elaboração do sumário e a avaliação do material.

A RSL foi elaborada a partir das orientações dos autores Sampaio e Mancini (2007) que de acordo com os autores, deve incluir alguns itens, como: seleção das bases de dados e de que forma a busca pelos trabalhos serão realizadas, qual ou quais perguntas de pesquisa a serem respondidas quais serão os critérios de inclusão e exclusão que serão utilizados para seleção desses trabalhos, quais os resultados da pesquisa e como serão apresentados as discussões e os resultados. Sendo assim, na próxima sessão, apresenta-se o planejamento da RSL utilizada na composição desse artigo, bem como todas os passos envolvidos na revisão.

2.1 PLANEJAMENTO DA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA

Para realizar a RSL foram utilizados os caminhos metodológicos de Sampaio e Mancini (2007), divididos em 4 (quatro) passos, conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1: Passos utilizados na Revisão Sistemática da Literatura. Adaptado Sampaio e Mancini (2007).



Fonte: Os Autores.

No **primeiro passo**, conforme a Figura 1, foi formulado os questionamentos em forma de pergunta que direcionaram a elaboração dessa RSL. No segundo passo, buscou-se as evidências nas bases de dados eletrônicas, definindo as palavras-chave para a realização dessa busca. No terceiro

passo, foi selecionado os trabalhos que responderiam as questões de pesquisas **Q1** e **Q2**, levando em consideração os critérios de inclusão e exclusão a partir da leitura dos títulos e resumos desses trabalhos. No quarto passo, conforme Figura 1, foi realizado uma análise e exposição dos trabalhos em relação aos resultados encontrados.

2.2 DEFINIÇÃO DA PERGUNTA

Goldenberg (1999, p. 106), considera essencial para a realização de uma pesquisa científica: “a) a existência de uma pergunta que se deseja responder; b) a elaboração de um conjunto de passos que permitam chegar à resposta; c) a indicação do grau de confiabilidade na resposta obtida”. Sendo assim, a formulação da pergunta é fundamental para o êxito da revisão. Desse modo, 2 (duas) questões de pesquisas foram elaboradas para nortear a pesquisa, como pode ser verificado no Quadro 1. Elas foram determinadas considerando a formulação do problema deste projeto de pesquisa e demais conceitos essenciais para a temática.

Quadro 1: Questões da RSL.

QUESTÃO	DESCRIÇÃO
Q1	Quais são as práticas ou metodologias de aprendizagem que são utilizadas pelos professores para melhorar o ensino de matemática no ensino médio integrado na educação profissional e tecnológica?
Q2	Qual a importância em utilizar práticas ou metodologias para promover o ensino da matemática no ensino médio integrado na educação profissional e tecnológica?

Fonte: Os Autores.

2.3 BUSCA DE EVIDÊNCIAS

No segundo passo, conforme Figura 1, buscou-se identificar os trabalhos que respondem às questões da pesquisa **Q1** e **Q2**. Para isso, foi definida 4 (quatro) bases de dados eletrônicas para encontrar as produções acadêmicas como, periódicos, artigos científicos, teses e dissertações nos últimos 5 (cinco) anos, correspondendo ao período de 2018 a 2022. Para este estudo, foram elencadas as seguintes bases de dados:

- **Banco de Teses e Dissertações do Portal da CAPES** – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, disponível para acesso por meio do endereço eletrônico: (<http://bancodeteses.capes.gov.br>).
- **Google Acadêmico** – disponível para acesso por meio do endereço eletrônico: (<https://scholar.google.com.br>).
- **Scientific Electronic Library Online (SciELO)** – disponível para acesso por meio do endereço eletrônico: (<https://search.scielo.org>).
- **Banco de Dissertações do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT)** – disponível para acesso por meio do endereço eletrônico: (<https://profmatsbm.org.br/dissertacoes/>).

Nota-se que as referidas bases foram selecionadas por sua facilidade de uso, pela vasta coleção bibliográfica, pela capacidade de ampliar informações e conteúdo no âmbito acadêmico, abrindo espaço para novas conexões entre as universidades e o conhecimento em todas as áreas do saber. Os trabalhos foram selecionados e organizados a partir da combinação de descritores nas bases Google Acadêmico, Catálogo de Teses e Dissertações, Scielo e Dissertações do PROFMAT.

Segundo os autores Fuchs e Paim (2010), os descritores são combinados entre si com a utilização dos operadores booleanos “OR” (seleciona estudos com qualquer descritor ou palavra utilizada na estratégia de busca), “AND” (considera apenas a associação dos descritores), e “NOT” (exclui descritores que não se relacionam diretamente com a questão de pesquisa).

No Quadro 2, tem-se os descritores utilizados a partir das combinações dos operadores booleanos. Entretanto, observa-se que para as bases de dados Google Acadêmico e Base de tese e dissertações do portal da Capes foi possível utilizar a mesma combinação de descritores, conforme observado no Quadro 2, no entanto para a base de dados Scielo e PROFMAT teve-se que realizar alguns ajustes a fim de que os resultados fossem retornados.

Quadro 2: Descritores utilizados na Base de Dados do Google Acadêmico, Scielo e Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES.

BASE DE DADOS	DESCRITORES		
	D1	D2	D3
	("plataformas digitais") AND ("ensino da matemática") AND ("formação de professores") AND ("ensino médio" OR "ensino médio integrado")	("metodologia") AND ("ensino da matemática") AND ("formação de professores") AND ("ensino médio integrado")	("formação de professores") AND ("ensino da matemática") AND ("educação profissional e tecnológica") AND ("ensino médio Integrado")
	(Plataformas digitais) AND (Educação)	(metodologia) AND (matemática) AND (ensino médio) OR (ensino médio integrado)	(formação de professores) AND (ensino da matemática) AND (ensino médio) OR (ensino médio integrado)
	("plataformas digitais") AND ("ensino da matemática") AND ("formação de professores") AND ("ensino médio" OR "ensino médio integrado")	("metodologia") AND ("ensino da matemática") AND ("formação de professores") AND ("ensino médio integrado")	("formação de professores") AND ("ensino da matemática") AND ("educação profissional e tecnológica") AND ("ensino médio Integrado")

Fonte: Os Autores.

Com relação aos descritores utilizados para a base de dados Scielo processo de busca percebe-se que é possível a combinação e o uso de operadores booleanos, porém com menos termos possíveis. Para isso, escolheu-se a possibilidade de descritores que pode ser observado no Quadro 2.

No entanto, com relação ao banco de dissertações do PROFMAT é possível encontrar dissertações de mestrado profissional e acadêmico na área específica da matemática no âmbito nacional. O processo de pesquisa nessa base de dados é realizado por meio de caixas de seleção com o nome do autor, título da dissertação e instituição, conforme pode ser observado na Figura 2. Essa base de dados não aceita o uso de operadores booleanos.

Figura 2: Base de Dados PROFMAT.

Fonte: Os Autores.

Para seleção dos trabalhos na base PROFMAT, utilizou-se caixa de seleção: título da dissertação e instituição (ver Figura 2). Inicialmente realizou-se o filtro pela instituição com o termo “IF” e, posteriormente com o termo “instituto Federal”, com o objetivo de identificar os trabalhos direcionados à educação profissional e tecnológica. Na sequência, para buscar trabalhos relacionados com as temáticas de plataformas digitais, foram utilizadas os termos “Plataforma” e “Digita” separadamente na caixa de seleção do título de dissertação. Além desses, foram pesquisados trabalhos com a temática metodologia, para isso foi usado na caixa de seleção do título nome da dissertação com os termos separadamente “Metodologia”, “Ferramenta” e “Tecnologi”. Como o filtro era pelo título do nome da dissertação, escolheu-se o filtro “Tecnologi” e “Digita” ao invés de “tecnologia ou tecnológico” e “digital ou digitais”, respectivamente, para capturar o maior número de trabalhos. Por fim, procurou-se os trabalhos com o tema “Formação” na caixa de título nome da dissertação.

A base de dados do PROFMAT não é sensível ao uso de letras maiúsculas ou minúsculas pode-se usar os dois formatos que os resultados de buscas se mantêm. O período escolhido foi o mesmo praticado nas bases de dados do Google Acadêmico e do banco de tese e dissertações do portal da CAPES que corresponde aos anos de 2018 a 2022. Esses filtros, também chamados de descritores, estão de forma sumarizada no Quadro 3.

Quadro 3: Palavras de Busca utilizadas na Base de Dados do PROFMAT.

BASE DE DADOS	DESCRITORES UTILIZADOS NO PROFMAT	
	Campo Título da Dissertação	Campo Instituição
	"Plataforma" "Metodologia" "Ferramenta" "Digita" "Tecnologi" "Formação"	"IF" "Instituto Federal"

Fonte: Os Autores.

2.4 SELEÇÃO DE TRABALHOS

Segundo Kitchenham (2007), para delinear a pesquisa é necessário haver critérios para inclusão e exclusão de trabalhos, sendo os mesmos baseados nas questões **Q1 e Q2**, e assim interpretados de maneira segura, e que classifiquem os trabalhos corretamente. De acordo com Sampaio, Mancini (2007), numa revisão sistemática deve certificar de que todas as ideias importantes dos artigos causam impactos relevantes na pesquisa para que sejam incluídas ou excluídas, caso não estejam de acordo, ou seja, os critérios de inclusão e exclusão serão determinados com base na pergunta que norteia a revisão. No Quadro 4 é apresentado os critérios de inclusão e exclusão utilizados para execução dessa fase inicial dessa pesquisa

Quadro 2: Critérios de Inclusão e Exclusão utilizados na Pesquisa.

CRITÉRIOS	
01	INCLUSÃO Trabalhos que contemplem propostas e/ou metodologias e/ou plataformas/ferramentas digitais que estão sendo utilizadas para melhoria do ensino de matemática no ensino médio integrado; Trabalhos que contemplem metodologias centrada no estudante; trabalhos que atuem na formação do professor para promover a aprendizagem no ensino da matemática;
02	EXCLUSÃO Trabalhos que não contemplem propostas e/ou metodologias e/ou plataformas/ferramentas digitais que estão sendo utilizadas para melhoria do ensino de matemática no ensino médio integrado; trabalhos de outras modalidades/áreas de ensino ou outras disciplinas; trabalhos que promovam o ensino tecnicista;

Fonte: Os Autores.

Após serem realizados os procedimentos apresentados na seção de busca de evidências (ver pág.,7) e o estabelecimento dos critérios de inclusão e exclusão apresentados no Quadro 4, para o estabelecimento da pesquisa de conteúdo, por meio do protocolo de revisão sistemática da literatura. Foi identificado na busca realizada no banco de dados do Google Acadêmico, com o uso dos descritores elencados no Quadro 2 retornou 577 registros de dissertações. Foram identificados nos descritores D1, D2, D3 respectivamente 272, 218 e 87 trabalhos. Após a aplicação dos critérios de inclusão e removendo os trabalhos repetidos foram consolidados 6 (seis) trabalhos como relevantes para a pesquisa. Sendo 2 (dois) trabalhos do descritor D1, 3 (três) do descritor D2 e 1 (um), no descritor D3.

Em contrapartida, na base de dados do Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, a pesquisa realizada com o uso dos descritores do Quadro 2 e pela delimitação da área de concentração em Educação Profissional e Tecnológica, foi retornado 418 registros de dissertações, sendo utilizado o mesmo recorte de tempo Google Acadêmico. Foram identificados nos descritores D1, D2, D3 respectivamente 121, 101, 196 trabalhos. Foram identificados apenas 2 (dois) trabalhos como relevantes para a pesquisa, sendo 1 (um) deles relacionado ao descritor D1 e o outro ao D2. No entanto, uma vez que o trabalho associado ao descritor D2 estava duplicado em D1, resta apenas 1 (um) trabalho a ser considerado. Não houve duplicações com os trabalhos das bases de dados anteriores.

Por outro lado, na base de dados da Plataforma Scielo foram localizados 131 trabalhos. Foram identificados nos descritores D1, D2, D3 respectivamente 18, 48, 65 trabalhos considerando os critérios de inclusão e exclusão, nenhum trabalho atendeu aos pré-requisitos de seleção.

Por fim, na base de dados de dissertações do PROFMAT, considerando os anos 2018 a 2022, retornou 440 trabalhos. Para o descritor “IF” foi identificado 151 dissertações em sua totalidade. Para o descritor “Instituto Federal”, encontrou-se 71 trabalhos, nesses descritores foi utilizado apenas o campo de busca instituição separadamente descritor por descritor, e utilizando os critérios de inclusão e exclusão foram encontrados dois trabalhos, sendo um repetido. Ainda na base de dados do PROFMAT, utilizando o campo de busca nome da dissertação separadamente, nos descritores “Plataforma”, “Metodologia”, “Digita”, “Tecnologi” e “Formação” foram encontrados respectivamente, 11, 64, 46, 53 e 44 trabalhos. Sendo que depois de utilizados critérios de inclusão e exclusão, apenas 1 (um) trabalho foi encontrado, porém, repetido nos descritores “IF” e “Instituto Federal”. Ao final da análise em todos os descritores utilizados apenas 01 (um) trabalho foi considerado relevante para pesquisa.

Após a apresentação do quantitativo de trabalhos selecionados em cada uma das bases de dados, nomeadamente Google Acadêmico, Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, Plataforma Scielo e Banco de Dados de Dissertações do PROFMAT, os resultados das pesquisas foram consolidados e estão representados no Quadro 5.

Quadro 5 - Quantitativo de Trabalhos incluídos por Bases de Dados.

PERÍODO 2018 - 2022								
	TOTAL DE TRABALHOS	TRABALHOS INCLUÍDOS	TOTAL DE TRABALHOS	TRABALHOS INCLUÍDOS	TOTAL DE TRABALHOS	TRABALHOS INCLUÍDOS	TOTAL DE TRABALHOS	TRABALHOS INCLUÍDOS
D1	272	2	123	0	18	0	440	1
D2	218	3	101	1	48	0		
D3	87	1	196	0	65	0		
TOTAL DE TRABALHOS INCLUÍDOS POR BASE		6	1		0		1	
TOTAL DE TRABALHOS INCLUÍDOS		8						

Fonte: Os Autores.

Depois da seleção dos trabalhos, 8 (oito) foram selecionados por meio dessas bases de dados, sendo que 6 (seis) foram encontrados na base Google Acadêmico, 01 (um) trabalho na base Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, e 01 (um) trabalho do banco de dados Dissertações PROFMAT. Desses trabalhos encontrados, identificou-se que 4 (cinco) trabalhos respondem à questão norteadora de pesquisa **Q₁** e 4 (quatro) trabalhos respondem à questão norteadora de pesquisa **Q₂**. Na Quadro 6 é detalhada a sumarização dos resultados da seleção dos trabalhos da RSL.

Quadro 6: Sumarização dos Resultados da Seleção dos Trabalhos da RSL.

QUESTÕES	BASE DE DADOS	TÍTULO DO TRABALHO/TIPO	AUTORES
Q ₁	GOOGLE ACADÊMICO	A plataforma Khan Academy no ensino de matemática. (Artigo)	Ferrete, Anne e Ferrete, Rodrigo (2021)
		Khan Academy como ferramenta de apoio pedagógico no reforço de matemática. Permanência e êxito no IF Goiano: ações para intervenção e monitoramento da evasão e retenção. (Artigo)	Cezário, Silva, Prado, Guimaraes, Carvalho, Santos, Martins e Rodrigues (2022)
		Sequência didática para o ensino de geometria no universo da EPT: abordando bidimensionalidade e tridimensionalidade a partir de uma proposta interdisciplinar. (Artigo)	Jesus, Souza, Carneiro e Lapa. (2020)
	CAPES	A atividade de situações problema como metodologia de ensino na aprendizagem de planilhas eletrônicas fundamentada na teoria de Galperin com estudantes do 1º ano do curso técnico em eletrônica integrado ao ensino médio no Instituto Federal de Roraima. (Dissertação)	Barroso (2018)
Q ₂	GOOGLE ACADÊMICO	Matemática e desenvolvimento de sistemas: o processo de ensino-aprendizagem interdisciplinar em pauta no curso técnico em informática integrado ao ensino médio no IFNMG campus Arinos. (Dissertação)	Magalhães (2020)
		O modelo da meta orquestração instrumental no ensino técnico integrado ao médio: um olhar interdisciplinar para o ensino da matemática. (Tese)	Morais (2021)
		Uso de tecnologias digitais como ferramenta didático-pedagógica no ensino de matemática. (Dissertação)	Pereira (2021)
	PROFMAT	Práticas e perspectivas dos professores das disciplinas específicas e de matemática e dos estudantes do Curso Técnico Integrado em Eletrotécnica do IFPI – Campus Teresina Central, a partir da disciplina de Circuitos Elétricos. (Dissertação)	Oliveira (2019)

Fonte: Os Autores.

Durante a fase de coleta de informações para a elaboração do protocolo de revisão sistemática da literatura, foi identificada uma escassez de estudos que abordem as práticas e metodologias de ensino de matemática no contexto do ensino médio integrado, especialmente como parte do processo de pesquisa na Educação Profissional e Tecnológica (EPT).

2.5 EXPOSIÇÃO DOS RESULTADOS

Este passo consiste na exposição, interpretação e discussão dos resultados encontrados, após a aplicação dos critérios definidos nos passos de planejamento dessa RSL. Para isso será realizada uma avaliação individual das duas questões norteadoras da RSL e essas são descritas nas próximas duas seções que serão apresentadas na sequência. A primeira atende a Questão 1 (Q₁) que trata de verificar quais são as práticas ou metodologias que estão sendo utilizadas no ensino de matemática no ensino médio integrado na EPT. A segunda contempla a Questão 2 (Q₂) que trata a importância em utilizar metodologias diferentes para o ensino da matemática no ensino médio integrado na EPT.

▪ PRÁTICAS OU METODOLOGIAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO INTEGRADO.

Ferrete, Anne e Ferrete, Rodrigo (2021) desenvolveram três cursos para promover melhorias no ensino da matemática, sendo eles: i) Curso de extensão presencial; ii) Curso de extensão online; e iii) Orientação e mediação dos professores durante as aulas de matemática. A plataforma *khan*

*khan academy*² foi utilizada como apoio pedagógico, oferecendo aulas explicativas, revisões gerais de assuntos, vídeos gravados e exercícios no processo de ensino de matemática. Essa abordagem foi aplicada na disciplina matemática 1, do ensino médio integrado no curso de eletrotécnica do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Sergipe (IFS), Campus Aracaju. A pesquisa foi motivada pelo fato do ingresso de estudantes com dificuldade nos conhecimentos de matemática nos níveis da educação básica. Isso gerou evasão e reprovação em disciplinas que necessitam de conhecimentos prévios de matemática. Os conteúdos trabalhados foram: (i) operações com frações; (ii) regra de três e percentagens; (iii) operações de números com potência na base dez; (iv) transformações de unidades métricas; (v) cálculos de áreas; (vi) resultantes de forças (vetores); (vii) trigonometria; (viii) resoluções de sistemas de equações com até três incógnitas.

Os resultados obtidos a partir da realização desses três cursos, mostraram que a utilização da plataforma *khan academy* é um importante aplicativo educacional, de fácil acesso que pode ser usado em computadores e em smartphones, servindo tanto para processo de aprendizagem dos estudantes quanto para as estratégias de ensino utilizados pelos professores. Uma das possibilidades metodológicas que a plataforma proporciona para o professor estão relacionadas a: (i) aplicação de atividades complementares do conteúdo a ser trabalhado durante e fora da sala de aula; (ii) identificar as principais barreiras, identificando os tópicos que requerem revisão; (iii) realizar o acompanhamento regular do progresso das atividades dos estudantes. No entanto, observou-se que é preciso uma reflexão sobre a sua metodologia e didática, uma vez que foram testadas três abordagens diferentes. Em todas elas, observou-se uma adesão dos estudantes abaixo do esperado, não sendo percebida, conforme relatos dos participantes, como um fator motivador para o estudo, aprofundamento e aplicação da Matemática.

Cezário, Silva, Prado, Guimaraes, Carvalho, Santos, Martins e Rodrigues (2022) avaliaram o desempenho dos estudantes do 1º ano do ensino técnico integrado ao ensino médio, na disciplina de matemática, por meio da avaliação diagnóstica e com a aplicação da plataforma *khan academy* como ferramenta de apoio pedagógico no reforço escolar, do ensino médio integrado de três cursos: agropecuária, alimentos e informática, do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Goiás (IFG), Campus Morrinhos. A pesquisa foi motivada, pelo fato de que no ano de 2018, a taxa de evasão dos cursos técnicos no Campus Morrinhos foi de 23,6%. Diante disso, os autores identificaram a necessidade de se adequar a abordagens, metodologias e técnicas no processo de ensino aprendizagem. Assim, a inserção de tecnologias digitais como a ferramenta *khan academy*, como estratégias de ensino em sala de aula, foi utilizada para sensibilizar e motivar os estudantes na apreensão de conteúdos em que eles apresentavam alguma resistência e dificuldade. Os conteúdos são: (i) sistemas lineares; (ii) geometria; (iii) fração; (iv) indução; (v) porcentagem; (vi) regra de três;

² Khan Academy é uma organização fundada por Salman Khan sem fins lucrativos. Com o propósito de proporcionar uma educação gratuita e de qualidade para todos, em qualquer. Disponível em: <https://www.khanacademy.org/>. Acesso: 16 set. 2023.

(iv) função ; e (v) plano cartesiano. A pesquisa foi realizada em 5 (cinco) etapas: (i) avaliação diagnóstica com base no banco de questões relacionadas aos seguintes conteúdos: fração, função, indução, geometria, plano cartesiano, porcentagem, regra de três e sistemas lineares, com o propósito de diagnosticar o nível de conhecimento e matemática dos estudantes; (ii) coleta de dados da avaliação diagnóstica, em que empregou-se a plataforma *khan academy* para personalizar o ensino com base na análise estatística dos dados obtidos; (iii) configuração da plataforma *khan academy*, com as aulas e atividades de matemática com conteúdo extraído do diagnóstico realizado; (iv) segunda avaliação diagnóstica, com o intuito de comparar os resultados obtidos entre as avaliações e o desempenho dos estudantes obtidos na etapa (i); (v) análise qualitativa, por meio de uma entrevista para mensurar o grau de relevância da utilização da plataforma *khan academy* pelos estudantes. Constata-se nos resultados da pesquisa que é possível utilizar ferramentas computacionais para auxiliar no ensino-aprendizagem e, assim, apresentar alternativas em sala de aula que promovam o aprendizado. Por outro lado, percebeu-se o quanto o papel do professor é fundamental como moderador das atividades estudantes durante o uso da plataforma pelos estudantes participantes do projeto.

Segundo estudos da pesquisa Jesus, Souza, Carneiro e Lapa (2020) apresentaram uma alternativa para o ensino de geometria numa abordagem não tradicional, a partir da construção de uma sequência didática para aplicação em espaços de educação profissional e tecnológica, no ensino médio integrado (EMI), do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), Campus Salvador. A pesquisa foi motivada pela prática do ensino descontextualizado de geometria nas escolas, quase sempre na forma de abordagens tradicionais, caracterizada por aulas inteiramente focadas no conteúdo e divididas em fragmentos, com o professor desempenhando um papel central. Um reflexo disso tem sido aulas em sua maioria expositivas e limitadas ao uso de livros didáticos, criando um ambiente de desinteresse e retenções na aprendizagem. Os autores sinalizam como resultado desse trabalho, uma abordagem nos aspectos geométricos ligados a bidimensionalidade e tridimensionalidade numa junção de conhecimentos da matemática e da arte. Além de se constituir como um material para melhoria do ensino de geometria em espaços reais de sala de aula. A pesquisa teve como produto educacional, uma sequência didática, que os autores tomaram por base a Sequência de Ensino Investigativa (SEI) a partir das concepções de aprendizagem dialógica de Paulo Freire: a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) e a interdisciplinaridade.

Por fim, estudos de Barroso (2018) analisou a contribuição da avaliação diagnóstica para a construção da Atividade de Situação Problema (ASP) em planilhas eletrônicas, com os estudantes do 1º ano do curso técnico em eletrônica integrado ao médio no Instituto Federal de Roraima – IFRR, Campus Boa Vista. A avaliação diagnóstica foi realizada com o objetivo de verificar conhecimento e o domínio prévio dos estudantes, principalmente em relação aos conteúdos relacionados com as quatro operações aritméticas (soma, subtração, multiplicação e divisão), bem como média aritmética, porcentagem e juros. Além disso, buscou-se também diagnosticar se existe conhecimento prévio

sobre o uso do Excel, além da habilidade de interpretar e analisar dados de um problema. A pesquisa foi dividida em 4 (quatro) passos: (i) motivacional; (ii) aplicou-se o diagnóstico; (iii) o planejamento e a elaboração da proposta da Base Orientadora da Ação em Planilhas Eletrônicas e no (iv) apresenta-se o produto educacional, baseado na Atividade de Situações Problema em Planilhas Eletrônicas (ASPPE). As planilhas eletrônicas são utilizadas como ferramenta de apoio no ensino da matemática, incluindo conceitos matemáticos e lógicos. Na pesquisa foi utilizado a ferramenta Microsoft Excel. O resultado possibilitou uma continuidade nos estudos de planilhas eletrônicas, a partir do plano de ensino e da construção da Base Orientadora da Ação (BOA). Foi percebido que os estudantes estão aptos para aprender tais estudos e que a utilização da ASPPE como metodologia de ensino poderá desenvolver a habilidade deles para resolver problemas. A pesquisa propõe como produto educacional, um livreto com orientações para o professor que queira realizar um diagnóstico em sua sala de aula para verificar o nível de partida que seus estudantes se encontram e assim terem sucesso na continuidade da assimilação dos conteúdos.

- **A IMPORTÂNCIA EM UTILIZAR PRÁTICAS OU METODOLOGIAS PARA PROMOVER O ENSINO DA MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO INTEGRADO.**

Igualmente realizado no tópico anterior, a exposição dos resultados para os trabalhos relacionados a questão norteadora Q2 que buscou verificar a importância em utilizar práticas ou metodologias para promover o ensino da matemática no ensino médio integrado na educação profissional e tecnológica por meio dos autores: Magalhães (2020); Morais (2021); Pereira (2021); Oliveira (2019).

Magalhães (2020) analisou a eficácia do uso de programação em java, por meio de um curso para o ensino de matemática no ensino médio no curso técnico em informática integrado, no Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), no Campus Arinos. A pesquisa foi motivada pela percepção das dificuldades dos estudantes nas disciplinas de matemática, no ensino médio, e na disciplina de desenvolvimento de sistemas, no campo das disciplinas técnicas, que podem ser empecilhos que levam o estudante a perder o interesse pelas áreas em questão. Os conteúdos do ensino da matemática em que os estudantes tinham dificuldades eram os seguintes: (i) matrizes e determinantes; (ii) regra de cramer e sarrus; (iii) geometria espacial; (iv) função afim e quadrática; (v) progressão aritmética (PA); (vi) progressão geométrica e (vii) análise combinatória. O autor utilizou a programação em java, visando um ensino aprendizagem interdisciplinar na matemática e no desenvolvimento de sistemas. Os resultados apresentaram uma proposta de reestruturação do Projeto Pedagógico do Curso (PPC), incluindo a criação de um núcleo integrador, e a redução de cargas horárias de disciplinas que possuíam ementas semelhantes a outras no mesmo curso. Quanto a aplicação a experiência foi muito satisfatória, os estudantes foram desafiados a criar no software Netbeans³, um programa capaz de realizar cálculos de assuntos de matemática relacionado ao

conteúdo trabalhado no dia, sendo possível o esclarecimento de dúvidas da disciplina. Ainda na perspectiva de Magalhães (2020), os estudantes apontam a possibilidade do aprendizado de ambas as disciplinas ajudando-se mutuamente, além disso, foi possível inferir que os estudantes têm entendimento sobre a importância da resignificação dessas práticas e da necessidade da redução da carga horária atual proposta pelo PPC em vigência. Por outro lado, os professores, por sua vez, acreditaram na possibilidade da interação entre diferentes disciplinas, nos processos de ensino aprendizagem a partir da reestruturação dos Projetos do curso num primeiro momento e, em seguida de tomadas de decisão por parte da gestão institucional no sentido de oportunizar capacitação para os profissionais professores, e ainda outros momentos de diálogo entre esses com o objetivo de troca de experiências e construção do trabalho interdisciplinar.

Magalhães (2020) complementa que foi observado que a matemática desempenha um papel fundamental no cultivo do raciocínio lógico na informática. Certos métodos computacionais, como a programação em JAVA, emergem como recursos valiosos no processo de ensino e aprendizagem. Isso ocorre porque os alunos não apenas seguem regras, mas também exploram novas perspectivas de desenvolvimento matemático, estimulando assim o processo intelectual.

A pesquisa de Morais (2021) buscou construir e analisar uma Meta Orquestração Instrumental (MOI) destinada à formação de professores do ensino técnico integrado ao médio, em uma perspectiva interdisciplinar, no ensino médio integrado do curso técnico em eletroeletrônica, do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Pernambuco (IFPE), Campus Garanhuns. A pesquisa foi motivada pelo fato da autora ser professora de matemática dessa instituição, e observar a falta de conexão entre a disciplina de matemática e as especificidades do curso técnico. Esta desconexão é apontada em diversos estudos, realizados em diferentes Institutos Federais, nesse contexto, foi considerado como interdisciplinaridade a integração entre disciplinas gerais e específicas do curso técnico. O resultado revelou a necessidade de uma nova formação para os professores, com o objetivo de atender às demandas de integração e interdisciplinaridade referentes ao ensino integrado. O estudo foi relevante uma vez que levantou as possibilidades de integração entre recursos da matemática e de disciplinas técnicas do curso em questão, a partir de uma análise da distribuição de conteúdo matemático nas respectivas disciplinas e ainda o conhecimento de temáticas e artefatos técnicos do curso profissional, passíveis de integração. Identificou-se alguns desses conteúdos em que os professores de matemática precisam desenvolver para auxiliar o estudante na compreensão dos conteúdos das disciplinas técnicas são eles: (i) função afim; (ii) relações trigonométricas no triângulo retângulo; (iii) progressão aritmética; sistemas lineares, área e perímetro de figuras planas, funções trigonométricas, leitura e interpretação de gráficos e tabelas, e função exponencial. Ainda proporcionou ao professor de matemática a oportunidade de conhecer

temáticas e artefatos do curso técnico, para utilizá-los no ensino da matemática.

Em Pereira (2021) buscou desenvolver um aplicativo chamado de mobile MAT+ ⁴ como ferramenta didático-pedagógica para mediar o ensino de matemática, no 1º ano do ensino médio do curso técnico integrado em edificações, do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia da Paraíba (IFPB), Campus Guarabira, a partir de uma avaliação diagnóstica realizada por meio de questionário buscando identificar os conteúdos que os estudantes possuem dificuldades para subsidiar o desenvolvimento do aplicativo MAT+. A pesquisa foi motivada a partir da preocupação no que se refere ao rendimento escolar em matemática, além de verificar que forma o uso de ferramentas tecnológicas pode contribuir no ensino médio integrado ao técnico. Identificou-se os conteúdos que afetam o rendimento escolar sendo eles: (i) produtos notáveis; (ii) áreas e perímetros de figuras planas; (iii) os sólidos geométricos; (iv) razão e proporção; (v), conceito de fração; (vi) o plano cartesiano; (vii) domínio e Imagem da função; (viii) equações quadráticas. O autor propôs o aplicativo mobile MAT+ com o objetivo de contribuir com os avanços necessários ao rendimento escolar nessa disciplina. Como resultado, identificou-se que pesquisa contribuiu para discussão em torno do ensino de matemática e que esse seja motivador dos processos de reflexão sobre a importância de envolver os processos de ensino e aprendizagem na educação profissional e tecnológica. Além disso, verificou-se o potencial das tecnologias disponíveis e que podem ser desenvolvidas com o propósito de auxiliar os estudantes na construção e apreensão do conhecimento. A pesquisa teve como proposta de produto educacional, a criação de um software MAT+ por meio do aplicativo mobile.

Por fim, nos estudos de Oliveira (2019) investigou a prática e as percepções dos professores de matemática, dos professores das disciplinas específicas dos estudantes do curso de eletrotécnica, do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Piauí (IFPI), Campus Teresina. Como resultados da pesquisa, foram levantados os pré-requisitos matemáticos das disciplinas específicas, na visão dos estudantes e dos professores dessas disciplinas. O estudo contribuiu para possibilidade de os estudantes revisarem os conteúdos do ensino fundamental no primeiro ano por meio de um projeto de extensão realizado no contraturno. Os conteúdos revisados foram: soma, subtração, multiplicação, divisão, frações, radiciação, potenciação, notação científica, áreas de figuras planas, perímetria. Além disso, o estudo auxiliou no processo de reformulação do PPC do curso, em que são inseridos os conteúdos trigonometria e números complexos na disciplina matemática do primeiro ano. O estudo mostrou-se relevante em promover o diálogo entre os professores de Matemática e os professores das disciplinas específicas. Ademais, levou-se em conta a importância da contextualização entre as diversas áreas do conhecimento no processo de aprendizagem dos estudantes, para que ocorram planejamentos entre os professores das disciplinas específicas e os

4 Aplicativo MAT+ - Desenvolvido durante a dissertação de mestrado intitulada: "Uso de tecnologias digitais como ferramenta didático-pedagógica no ensino de matemática". (Pereira, 2021). Disponível em: <https://encurtador.com.br/dNPV5>. Acesso em: 16 set, 2023

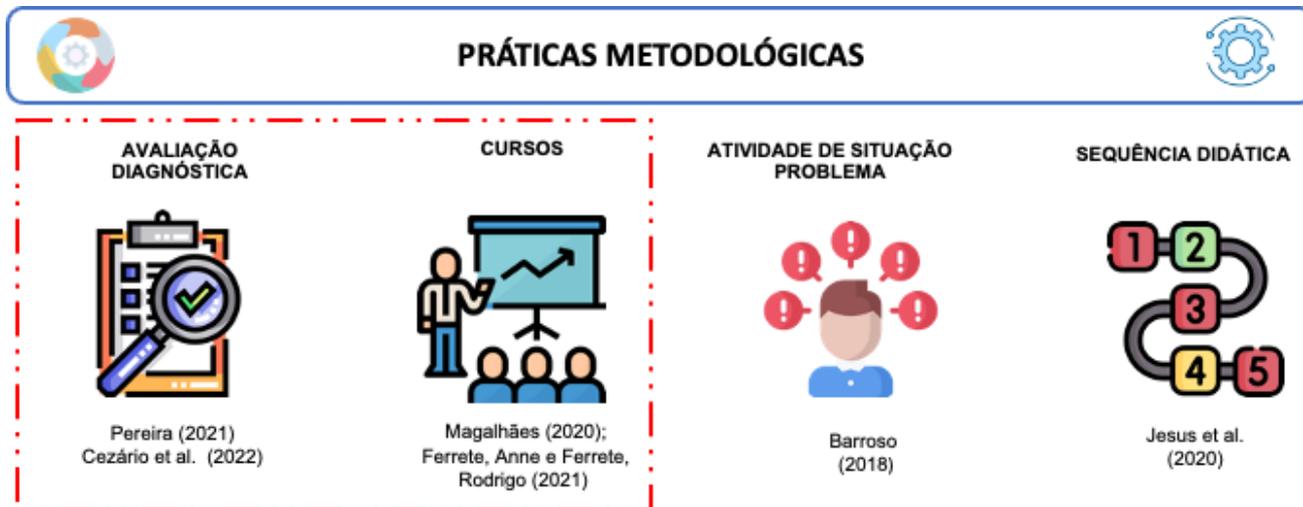
professores de matemática a fim de buscar a integração entre a matemática e a área do curso. No entanto, percebe-se que ao longo do desenvolvimento da aplicação da pesquisa que não houve integração e/ou diálogo entre os professores das disciplinas específicas e os professores de matemática, apesar de eles afirmarem que é importante a integração e contextualização entre as áreas.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados provenientes oriundos da RSL permitiram identificar e conhecer o estado atual de conhecimento acerca do fenômeno investigado no âmbito da Educação Profissional e Tecnológica no que tange propósito de identificar na comunidade acadêmica as sinalizações existentes com relação as práticas ou metodologias utilizadas pelos professores para promover a aprendizagem no ensino da matemática no ensino médio integrado da educação profissional e tecnológica.

Nesta seção, serão discutidos os resultados provenientes das questões **Q1** e **Q2** da RSL. Iniciando pelos resultados da Questão 1 que teve como finalidade compreender quais são as práticas ou metodologias de aprendizagem que são utilizadas pelos professores para melhorar o ensino de matemática no ensino médio integrado na educação profissional e tecnológica. A partir da análise dos resultados da questão **Q1** foi possível sumarizar 4 (quatro) práticas metodológicas utilizadas pelos autores para promover o ensino da matemática no ensino médio integrado na EPT. Elas podem ser avriguadas na Figura 5.

Figura 5: Práticas Metodológicas utilizadas no Ensino da Matemática.



Fonte: Os Autores.

Entretanto, é importante destacar que os resultados obtidos a partir da Questão **Q2** também produziram práticas metodológicas que podem ser usadas pelos professores no ensino da matemática na sala de aula. Observa-se 2 (duas) práticas comuns – vide marcação pontilhada na Figura 5 – está presente em ambos os resultados, a prática “Avaliação Diagnóstica” utilizado por Pereira (2021) também foi utilizado por Cezário et al. (2022) e “Cursos” utilizado por Magalhães também foi utilizado por Ferrete, Anne e Ferrete Rodrigo (2021). Isso tende a reafirmar que as possibilidades do uso das práticas ou estratégias metodológicas apresentadas podem ser eventualmente consideradas pelos docentes, sempre ponderando o planejamento das suas atividades.

Por outro lado, foi identificado que nos resultados apresentados pela questão **Q2**, cujo objetivo foi

verificar a importância em utilizar práticas ou metodologias para promover o ensino da matemática no ensino médio integrado na educação profissional e tecnológica, foi possível identificar 5 (cinco) indicativos com relação a importância que estão relacionadas na Figura 6.

Figura 6: Indicativos Associados à Importância do Ensino da Matemática.



Fonte: Os Autores.

Em relação às importâncias registradas na Figura 6, a promoção da interdisciplinaridade das disciplinas e a melhoria dos conteúdos relacionados as disciplinas estão presentes nos trabalhos dos autores Oliveira (2019), e Magalhães (2020), assim como a melhoria do aprendizado no ensino da matemática.

Além de responder as questões Q₁ e Q₂ dessa RSL foi possível identificar outros aspectos que podem ser considerados importantes para o desenvolvimento e aprimoramento do ensino da matemática no ensino médio integrado. Dentre esses aspectos estão os conteúdos em que os estudantes possuem dificuldades no ensino da matemática, as ferramentas que foram associadas às práticas pedagógicas para o desenvolvimento do ensino da matemática, os aspectos relacionados a evasão e os instrumentos utilizados para coleta de dados.

Com relação aos conteúdos em que os estudantes possuem dificuldades no aprendizado do ensino da matemática no ensino médio integrado, foi possível sumarizar no Quadro 7.

Quadro 7 - Relação de Conteúdos em que os Estudantes possuem Dificuldades.

	CONTEÚDOS	AUTORES
1	Soma, subtração, multiplicação e divisão, além da média aritmética, porcentagem e juros.	Barroso (2018)
2	Matrizes e determinantes; regra de <u>Cramer</u> e <u>Sarrus</u> ; geometria espacial; função afim e quadrática; progressão aritmética (PA); progressão geométrica (PG) e análise combinatória.	Jesus et al. (2020); Magalhães (2020)
3	Operações com frações; regra de três e porcentagens; operações de números com potência na base dez; transformações de unidades métricas; cálculos de áreas; resultantes de forças (vetores); trigonometria e resoluções de sistemas de equações com até três incógnitas.	Ferrete, Anne; Ferrete, Rodrigo (2021)
4	Sistemas lineares; geometria; fração; indução; porcentagem; regra de três; função e plano cartesiano.	Cezário et al. (2022)
5	Produtos notáveis; áreas e perímetros de figuras planas; os sólidos geométricos; razão e proporção; conceito de fração; o plano cartesiano; domínio e Imagem da função equações quadráticas.	Pereira (2021)

Fonte: Os Autores.

Além das dificuldades apresentadas pelos estudantes com relação aos assuntos do ensino da matemática, foi identificado ainda nas pesquisas dos autores Barroso (2018) e Pereira (2021), que os estudantes apresentam dificuldades em adquirir habilidades no uso de ferramentas e recursos tecnológicos em sala de aula.

Com relação as ferramentas utilizadas pelos autores associadas às práticas metodológicas empregadas para o desenvolvimento do ensino da matemáticas, estão sumarizadas na Figura 7.

Figura 7 - Ferramentas Utilizadas no Ensino da Matemática.



Fonte: Os Autores.

Com relação a evasão os autores Cezário et al. (2020), sinalizaram que a falta de conhecimentos básicos relacionados ao ensino da matemática poderia contribuir para a reprovação e evasão de estudantes, tanto na própria matemática, ou nas disciplinas que necessitam de seus conhecimentos básicos de níveis fundamental e médio.

Com relação aos instrumentos utilizados para coletar informações sobre o ensino da matemática, foi identificado que o questionário semiestruturado foi amplamente utilizado como instrumento de coleta de dados para diagnosticar nas pesquisas de Barroso (2018), Oliveira (2019). Magalhães (2020) e Pereira (2021), Ferrete, Anne e Ferrete, Rodrigo (2021) e Morais (2021). Por outro lado, os autores Cezário et al. (2022) empregaram um questionário composto e uma escala de

motivação e atitudes, enquanto os autores Jesus et al. (2020) utilizaram questionário e entrevista, como instrumentos para coleta de dados.

Enfatiza-se que por meio dessa revisão sistemática de literatura foi possível obter às informações que responderam plenamente às questões de pesquisas Q1 e Q2. Adicionalmente, foram identificados outros elementos relevantes para atenuar as deficiências existentes no ensino da matemática. Com base em todos os resultados obtidos, os professores terão a capacidade de implementar práticas metodológicas, seja individualmente ou combinando-as, para promover o desenvolvimento do ensino da matemática no contexto da Educação Profissional e Tecnológica.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Instituto Federal de Pernambuco (IFPE) e ao Programa de Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica (PROFEPT). Este trabalho possui autorização para seu desenvolvimento no IFPE por meio dos Processos SEI No. 23736.021493/2023-78 e 23736.021500/2023-83.

REFERÊNCIAS

BARROSO, Rosimeri Rodrigues. **A atividade de situações problema como metodologia de ensino na aprendizagem de planilhas eletrônicas fundamentada na teoria de Galperin com estudantes do 1º ano do curso técnico em eletrônica integrado ao ensino médio no Instituto Federal de Roraima – Boa Vista (RR) : UERR**, 2018. 118 f. Disponível em: <<https://encurtador.com.br/uzJKP>>. Acessado em: 18 de março de 2023.

CEZÁRIO, Andreia Santos. SILVA, Anny Francielle Teixeira. PRADO, Laianny Barbosa do. GUIMARÃES, Norton Coelho. CARVALHO, Thiago Milograno de. SANTOS, Wallacy Barbacena Rosa dos. MARTINS, Carla de Moura. RODRIGUES, Marina Campos Nori. **Khan academy como ferramenta de apoio pedagógico no reforço de matemática. Permanência e êxito no IF Goiano: ações para intervenção e monitoramento da evasão e retenção** / Organização de Fabiani da Costa Cavalcante et al.– 1. ed. Rio Verde, GO: IF Goiano, 2022. Cap. 9, p. 454-471. Disponível em: <[https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/2604/3/E-book Permanência e êxito no IF Goiano.pdf](https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/2604/3/E-book%20Permanência%20e%20êxito%20no%20IF%20Goiano.pdf)>. Acessado em: 18 de janeiro de 2023.

CORREIA, Ana Maria Ramalho, & MESQUITA, Anabela. **Mestrados & Doutorados: estratégias para a elaboração de trabalhos científicos: o desafio da excelência** / - 2ª ed. - Porto: Vida Económica, 2014. - X, 312, [6] p. : il. ; 30 cm. - Bibliografia p. 299-312.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Tendências e Perspectivas Historiográficas e Novos Desafios na História da Matemática e na Educação Matemática. **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v. 14, n. 3, p.336-347, 2012.

FARIA, Debora Suzane; MAIA, Joaldo. **O ensino de matemática na educação profissional: a relação entre funções trigonométricas e o software Geogebra**. Anais do II Colóquio Nacional - A Produção do Conhecimento em Educação Profissional. Natal: IFRN, 2013.

FERREIRA, Williane Costa. **O jogo digital Quiz PG para o aprendizado de progressão geométrica**. 2020. 163 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Centro de Educação, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2021. Disponível: <<https://encurtador.com.br/rtv45>>. Acessado em: 06 de fevereiro de 2023.

FERRETE, Anne Alilma Silva Souza; FERRETE, Rodrigo Bozi. **A plataforma Khan Academy no ensino de matemática.** Interfaces Da Educação, v. 12, n. 35, p. 301-323, 2021. Disponível em: <<https://periodicosonline.uems.br/index.php/interfaces/article/view/4775>>. Acessado em: 12 de março de 2023.

FONSECA, Maria da Conceição Ferreira Reis. Educação Matemática de Jovens e Adultos. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

FUCHS, Sandra Costa; PAIM, Betina Soldateli. **Revisão Sistemática de Estudos Observacionais com Metanálise.** Clin Biomed Res [Internet]. 14º de outubro de 2010 [citado 20º de outubro de 2022];30(3). Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/index.php/hcpa/article/view/16551>>. Acessado em: 28 de março de 2023.

GOLDENBERG, Mirian. A arte de pesquisar. Rio de Janeiro: Record, 1999.

JESUS, Nelman Alves Ribeiro. SOUZA, Danilo Almeida. CARNEIRO, Teresa Kelly Gomes. LAPA, Jancarlos Menezes. **Sequência Didática Para O Ensino De Geometria No Universo Da EPT: Abordando Bidimensionalidade E Tridimensionalidade A Partir De Uma Proposta Interdisciplinar.** Ensino em Foco, v. 3, n. 8, p. 76-91, 2020. <<https://publicacoes.ifba.edu.br/ensinoemfoco/article/view/799>>. Acessado em: 05 de abril de 2023.

KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e o tempo doente [livro eletrônico]**. Campinas: Papirus, 2015.

KITCHENHAM, Bárbara Ann; CHARTERS, Stuart ; Keele University e Durham University Joint Report (Hrsg.):*Diretrizes para a realização de Revisões Sistemáticas de Literatura em Engenharia de Software.* EBSE 2007-001, 2007.

MAGALHÃES, Maycon Luiz Amaral. **Matemática e desenvolvimento de sistemas: o processo de ensinoaprendizagem interdisciplinar em pauta no curso técnico em informática integrado ao ensino médio no IFNMG Campus Arinos - Teófilo Otoni: UFVJM, 2020. 135 p. - Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. Programa de Pós-Graduação em Educação, 2020. Disponível em: <<http://acervo.ufvjm.edu.br/jspui/handle/1/2183>>. Acessado em: 07 de Abril de 2023.**

MIGUEL, José Carlos. Resolução de problemas: implicações pedagógicas para o ensino de Matemática. Educação Matemática em Revista. n. 43, p. 22 – 30, nov, 2014.

MONTES, Dário. **Um site como ferramenta para os professores de matemática do ensino médio que buscam o nivelamento dos seus alunos.** 2020. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica – PROFEPT) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro, Campus Avançado Uberaba Parque Tecnológico, Uberaba, 2020.

MORAIS, Camila Mendonça. **O modelo da metaorquestração instrumental no ensino técnico integrado ao médio: um olhar interdisciplinar para o ensino da matemática** – Recife, 2021. 243 f. - Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Pernambuco, CE. Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica, 2021. Disponível em: <<https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/44287>>. Acessado em: 05 de Abril de 2023.

OLIVEIRA, Verônica Danielly de. **Práticas e perspectivas dos professores das disciplinas específicas e de Matemática e dos alunos do Curso Técnico Integrado em Eletrotécnica do IFPI – Campus Teresina Central, a partir da disciplina de Circuitos Elétricos** – 2019. 78 f. - Dissertação (Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFPI, Campus Floriano, 2019. Disponível em: <<https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/10766>>. Acessado em: 13 de Março de 2023.

PEREIRA, Rafael Ramos. **Uso de tecnologias digitais como ferramenta didático-pedagógica no ensino de matemática** – 2021. 114 f - Dissertação (Mestrado – Educação profissional) – Instituto Federal de Educação da Paraíba / Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (PROFEPT), 2021. Disponível em: <<https://repositorio.ifpb.edu.br/xmlui/handle/177683/1710>>. Acessado em: 17 de Abril de 2023.

RODRIGUES, Luciane Machado. **Algebricando na matemática: o jogo digital como um meio de motivação no ensino-aprendizado da álgebra no ensino médio integrado**. 2021. Dissertação (Educação Profissional e Tecnológica) - Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul, Mato Grosso do Sul, 2021.

SAMPAIO, Rosana Ferreira; MANCINI, Marisa Cotta. **Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica**. Brazilian Journal of Physical Therapy, v. 11, p. 83-89, 2007.

SALDANHA, Mayara de Araújo. Histórias de pescadores: uma esquisa etnomatemática sobre os saberes da pesca artesanal da Ilha da Pintada - RS. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Isabel Cristina Machado de Lara.

SILVA, Myrian Aparecida Martins da. **Contribuição à formação omnilateral: minimização da defasagem de aprendizagem matemática**. 2022. Dissertação - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, Rio Pomba, 2022.

SOARES, Antonio Marcio de Lima. **A matemática imersa no curso técnico em eletrotécnica: um ensino sob a égide da etnomatemática**. 2020. Dissertação (Educação Profissional e Tecnológica) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe, Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica, Sergipe, 2020.