



INSTITUTO FEDERAL DE PERNAMBUCO
CAMPUS OLINDA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E
TECNOLÓGICA

JACKSON RÓBSON DE LIMA

AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA COMO POSSIBILIDADE METODOLÓGICA NO
ENSINO DA GEOMETRIA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA:
UM ESTUDO EXPLORATÓRIO NO INSTITUTO FEDERAL DE PERNAMBUCO
(IFPE) - CAMPUS CARUARU

Olinda

2024

JACKSON RÓBSON DE LIMA

**AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA COMO POSSIBILIDADE METODOLÓGICA NO
ENSINO DA GEOMETRIA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA:
UM ESTUDO EXPLORATÓRIO NO INSTITUTO FEDERAL DE PERNAMBUCO
(IFPE) - CAMPUS CARUARU**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo campus Olinda do Instituto Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica.

Orientador: Prof.^a. Dr.^a. Rosangela Maria de Melo

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

Olinda

2024

L732a Lima, Jackson Róbson de.

Avaliação diagnóstica como possibilidade metodológica no ensino da Geometria na Educação Profissional e Tecnológica: um estudo exploratório no Instituto Federal de Pernambuco (IFPE) - Campus Caruaru. / Jackson Róbson de Lima. – Olinda, PE: O autor, 2024.

263 f.: il., color. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco - IFPE, Campus Olinda, Coordenação Local ProfEPT/IFPE - Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica, 2024.

Inclui Referências, Apêndices e Anexos.

1. Avaliação Educacional. 2. Avaliação Diagnóstica. 3. Práticas Pedagógicas. 4. Ensino - Matemática. 5. Tecnologias na Educação. 6. Formação de Professores. 7. Educação Profissional e Tecnológica. I. Melo, Rosangela Maria. II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco - IFPE. III. Título.

371.26

CDD (22 Ed.)



**INSTITUTO
FEDERAL**
Pernambuco

INSTITUTO FEDERAL DE PERNAMBUCO
Autarquia criada pela Lei nº 11.892 de 29 de dezembro de 2008

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**



PROFEPT
MESTRADO PROFISSIONAL EM
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL
Pernambuco

JACKSON RÓBSON DE LIMA

**AValiação DIAGNÓSTICA COMO POSSIBILIDADE METODOLÓGICA NO
ENSINO DA GEOMETRIA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA:
UM ESTUDO EXPLORATÓRIO NO INSTITUTO FEDERAL DE PERNAMBUCO
(IFPE) - CAMPUS CARUARU**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo Instituto Federal de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica.

Aprovado em 18 de setembro de 2024.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof^ª. Dr^ª. Rosangela Maria de Melo
IFPE – Campus Paulista
Orientadora

Prof^º. Dr^º. Ivanildo José de Melo Filho
IFPE – Campus Paulista

Prof^ª. Dr^ª. Camila Mendonça Morais
IFPE – Campus Paulista

Prof^º. Dr^º. Guilherme Luiz de Oliveira Neto
IFPI – Campus Floriano



**INSTITUTO
FEDERAL**
Pernambuco

INSTITUTO FEDERAL DE PERNAMBUCO
Autarquia criada pela Lei nº 11.892 de 29 de dezembro de 2008

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**



PROFEPT
MESTRADO PROFISSIONAL EM
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL
Pernambuco

JACKSON RÓBSON DE LIMA

**AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA: UM GUIA DE RECOMENDAÇÕES PRÁTICAS
DIRECIONADAS AO ENSINO DE GEOMETRIA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL
E TECNOLÓGICA**

Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo Instituto Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica.

Aprovado em 18 de setembro de 2024.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Rosangela Maria de Melo
IFPE – Campus Paulista
Orientadora

Prof^o. Dr^o. Ivanildo José de Melo Filho
IFPE – Campus Paulista

Prof^a. Dr^a. Camila Mendonça Morais
IFPE – Campus Paulista

Prof^o. Dr^o. Guilherme Luiz de Oliveira Neto
IFPI – Campus Floriano

Dedico este trabalho a Deus, a minha família e a professora Rosângela, que sempre me incentivaram a não desistir.

Sem eles não teria chegado até aqui.

AGRADECIMENTOS

O Senhor é o que tira a vida e a dá. Faz descer à sepultura e faz subir. O Senhor empobrece e enriquece; abaixa e também exalta. Levanta o pobre do pó e desde o monturo exalta o necessitado, para o fazer assentar entre os príncipes, para o fazer herdar o trono de glória. Porque do Senhor são as colunas da terra e assentou sobre elas o mundo. (1 Samuel 2:6-8).

Antes de tudo, quero agradecer ao Eterno, por ter abençoado todos os dias da minha vida. Os Seus mimos são perceptíveis nas almas mais incrédulas. Peço coragem e perseverança na fé para continuar o bom combate até o Grande Dia do Senhor.

À minha família, meus pais, meus irmãos e minha esposa, pelo incentivo aos estudos, mesmo em meio a doença nunca deixaram de me apoiar. Nós somos um time e, seremos até a consumação dos séculos e volta do Senhor Jesus.

À minha professora orientadora, Dra. Rosângela Maria de Melo, a quem me escolheu como orientando e juntos, fomos percorrendo essa trajetória. Agradeço pela grande paciência, pela persistência, pela confiança, pelo carinho e pela imensa compreensão ao longo desse tempo de pesquisa e orientações. E por nunca ter desistido de mim, louvo ao Eterno por sua vida.

Às contribuições da banca de qualificação, em nome da professora Dr^a Camila Mendonça Moraes, e, em especial, ao prof. Dr. Ivanildo José de Melo Filho, pelas contribuições, e também pelo apoio no decorrer do desenvolvimento desse estudo e pela parceria em artigo publicado.

Aos professores do mestrado PROFEPT, Campus Olinda, que nos apoiaram a reconhecer um mundo novo, com muita ciência e cautela. Saibam que cada um de vocês tem uma parcela de contribuição nesse estudo.

À turma do ProfEPT 2022.1 – Campus Olinda - que foi muito parceira em todos os momentos de angústia e alegria. Não há palavras para agradecer. Lamento que poderia ser melhor todo o percurso se tivesse 100% com saúde. Em especial a Cida, que me deu umas boas injeções de autoestima em momentos que pensei que não dava mais.

À toda equipe do IFPE Campus Caruaru que contribuiu para possibilitar a realização desta pesquisa, em especial nas pessoas: da professora Elaine Rocha, diretora do Campus Caruaru na época; do professor Jorge Luís, coordenador do Curso Técnico de Nível Médio em Edificações Integrado do IFPE Campus Caruaru; aos docentes do núcleo de matemática; aos estudantes do 3º período do Curso

Técnico de Nível Médio em Edificações Integrado do IFPE Campus Caruaru, na ocasião do primeiro semestre de 2024; aos demais docentes que participaram das pesquisas para coleta de dados; e aos estudantes que também participaram da coleta de dados, recomendação prática e avaliação do produto educacional para o desenvolvimento desta pesquisa.

A todos os funcionários do IFPE Campus Caruaru que contribuíram com carinho, direta e indiretamente, para a realização da pesquisa. Sem vocês não seria possível.

Aos avaliadores do Produto Educacional que contribuíram com sugestões e informações muito ricas para a melhoria e ajuste da versão final.

Desejo exprimir meus agradecimentos a todos aqueles que, de alguma forma, permitiram que o trabalho se concretizasse.

*Será que é tempo
Que lhe falta para perceber?
Será que temos esse tempo
Pra perder?
E quem quer saber?
A vida é tão rara
Tão rara
Paciência (Lenine)*

“Claro que você vai perceber que o TEMPO sempre foi uma questão a ser enfrentada, mas que hoje cada vez estamos adoecendo mais, acelerando demais e aproveitando a vida de menos. É necessário buscar ter LIMITE e AUTOCONTROLE em um mundo sem limites. Não se sinta obrigado a fazer tantas coisas ao mesmo tempo e sempre se sentindo em dívida com alguém ou consigo mesmo. Dê um tempo, busque subsídios para ditar seu ritmo de seus próprios horários, em parceria a uma vida mais saudável e usando o tempo para lhe favorecer”.

Izabella Carmargo, ex burnout (Dá um tempo, 2020).

“O tempo que nos adoce é também o que nos cura. Um estreito limiar estabelece a divisa. Duas fronteiras que nos habitam, por onde diariamente partimos em busca do que escolhemos viver. São ambiguidades que enfrentamos nesses dias. Sim, o tempo mais ambíguo de todos. Ele nos mata, mas também pode nos devolver o sopro, a aventura de sermos novos de novo”.

Padre Fábio de Melo, ex burnout. (Dá um tempo, 2020).

RESUMO

Esta dissertação teve como objetivo verificar como a implementação da avaliação diagnóstica pode promover significados para o ensino de geometria com o suporte de práticas metodológicas no âmbito da Educação Profissional e Tecnológica (EPT). O problema de pesquisa teve o propósito de validar uma proposta pedagógica de avaliação diagnóstica sistematizada, com o suporte de estratégias pedagógicas, a partir do uso ou não de tecnologias a serem implementadas na prática do docente, no ensino da geometria para promover a identificação dos conhecimentos prévios e das operações associadas a esse conhecimento que são necessários na aprendizagem da geometria. Para condução desse trabalho, foi planejado e implementado um protocolo de revisão de literatura sistemática para selecionar os estudos associados com o tema. Com isso, foi possível identificar 4 (quatro) práticas metodológicas usadas pelos autores para promover o ensino da geometria no Ensino Médio Integrado (EMI) na EPT. Além dessas práticas, foi possível observar 3 (três) indicativos em relação à importância em utilizar metodologias diferentes para o ensino da geometria no EMI na EPT. A partir disso, o método planejado e aplicado consistiu em um estudo exploratório, com abordagem qualitativa que conduziu esta investigação. Este estudo é composto por 3 (três) etapas, são elas: (i) percepção dos participantes; (ii) recomendação prática; e (iii) análise de dados. Para coleta de dados foram utilizados: entrevistas semiestruturadas e questionários semiestruturados. O universo investigado é o Instituto Federal de Pernambuco (IFPE), Campus Caruaru, no Curso Técnico Integrado de Nível Médio em Edificações. A análise de dados foi conduzida seguindo uma classificação em função dos objetivos definidos para cada bloco temático estabelecido nos questionários e entrevistas aplicados aos participantes da pesquisa, com ênfase na interpretação e nos resultados alcançados. Nos resultados, percebe-se que a avaliação diagnóstica é importante para identificar os conhecimentos prévios e a criar estratégias para trabalhar essas dificuldades. Por fim, a elaboração e aplicação do Produto Educacional (PE). O PE foi estruturado em formato de um livro digital disponibilizado em meio digital com o intuito de contribuir para o processo de ensino e aprendizagem do ensino da geometria na EPT. A etapa da avaliação do PE foi realizada por 20 (vinte) estudantes e 06 (seis) docentes que foram envolvidos nesse processo. Os resultados dessa avaliação mostram uma análise satisfatória do PE em relação aos critérios que foram propostos pela metodologia. Os pontos de melhoria indicados pelos avaliadores permitiram realizar sugestões que podem ser consideradas como referência para trabalhos futuros. O PE está à disponibilização no repositório do IFPE.

Palavras-Chave: Ensino de geometria; Metodologias; Educação Profissional e Tecnológica; Avaliação Diagnóstica; Ensino Médio Integrado.

ABSTRACT

This dissertation aimed to verify how the implementation of diagnostic assessment can promote meanings for the teaching of geometry with the support of methodological practices in the context of Professional and Technological Education (EPT). The research problem aimed to validate a pedagogical proposal for systematized diagnostic assessment, with the support of pedagogical strategies, based on the use or not of technologies to be implemented in the teaching practice of geometry to promote the identification of prior knowledge and operations associated with this knowledge that are necessary in the learning of geometry. To conduct this work, a systematic literature review protocol was planned and implemented to select studies associated with the theme. With this, it was possible to identify 4 (four) methodological practices used by the authors to promote the teaching of geometry in Integrated High School (EMI) in EPT. In addition to these practices, it was possible to observe 3 (three) indicators regarding the importance of using different methodologies for teaching geometry in EMI in EPT. From this, the planned and applied method consisted of an exploratory study, with a qualitative approach that led this investigation. This study consists of 3 (three) stages, namely: (i) participants' perception; (ii) practical recommendation; and (iii) data analysis. For data collection, semi-structured interviews and semi-structured questionnaires were used. The universe investigated is the Instituto Federal de Pernambuco (IFPE), Campus Caruaru, in the Integrated Technical Course of Secondary Level in Buildings. Data analysis was conducted following a classification according to the objectives defined for each thematic block established in the questionnaires and interviews applied to the research participants, with emphasis on interpretation and results achieved. In the results, it is clear that the diagnostic evaluation is important to identify prior knowledge and create strategies to work on these difficulties. Finally, the elaboration and application of the Educational Product (EP). The EP was structured in the format of a digital book made available in digital media with the aim of contributing to the teaching and learning process of geometry teaching in EPT. The PE evaluation stage was carried out by 20 (twenty) students and 06 (six) teachers who were involved in this process. The results of this evaluation show a satisfactory analysis of the PE in relation to the criteria that were proposed by the methodology. The points for improvement indicated by the evaluators allowed for suggestions that can be considered as a reference for future work. The PE is available in the IFPE repository.

Keywords: Geometry teaching; Methodologies; Professional and Technological Education; Diagnostic Assessment; Integrated High School.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABP	Aprendizagem Baseada em Problemas
ASPPE	Atividade de Situações Problema em Planilhas Eletrônicas
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
BOA	Base Orientadora da Ação
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
COVID-19	Coronavírus Disease 2019
EMI	Ensino Médio Integrado
EPT	Educação Profissional Tecnológica
FAFIRE	Faculdade Frassinetti do Recife
FAVENI	Faculdade Venda Nova do Imigrante
FUNIP	Faculdade Única do Ipatinga
IF's	Institutos Federais
IFAL	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas
IFAP	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá
IFBA	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia
IFES	Instituto Federal do Espírito Santo
IFG	Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Goiás
	Instituto Federal do Norte de Educação, Ciências e Tecnologia
IFNMG	de Minas Gerais
IFPB	Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia da Paraíba
	Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Per-
IFPE	nambuco
IFPI	Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Piauí
	Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Rorai-
IFRR	ma
IFS	Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Sergipe
	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste
IFSUDESTE MG	de Minas Gerais
	Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Triân-
IFTM	gulo Mineiro
	Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Tocan-
IFTO	tins
PA	Progressão Aritmética
PE	Produto Educacional
PG	Progressão Geométrica
PPC	Projeto Político do Curso
	Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica
PROFEPT	em Rede Nacional
PROFMAT	Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional
ProIFPE INTINERANTE	Programa de extensão do Instituto Federal
PRONATEC	Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego
RSL	Revisão Sistemática Da Literatura
SCIELO	Scientific Electronic Library Online
SEI	Sequência de Ensino Investigativa
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TIC's	Tecnologias de Informação e Comunicação
UCM	Universidade Cândido Mendes
UFC	Universidade Federal do Ceará
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UFPI	Universidade Federal do Piauí

LISTA DE FIGURAS

Figura 1:Indicativos sobre a importância do ensino da Geometria.....	45
Figura 2:Passos utilizados na Revisão Sistemática da Literatura. Adaptado Sampaio e Mancini (2007).....	48
Figura 3: Base de dados PROFMAT.....	51
Figura 4: Práticas Metodológicas utilizadas no Ensino da Matemática.....	63
Figura 5: Indicativos associados à importância do ensino da matemática.....	64
Figura 6: Ferramentas utilizadas no ensino da matemática.....	65
Figura 7: Etapas do processo metodológico.....	72
Figura 8: Percepção dos Participantes.....	76
Figura 9: Detalhe da Etapa 2 do método.....	79
Figura 10: Detalhe da Etapa 2B do método.....	80
Figura 11:Detalhe da Etapa 3 do método.....	81
Figura 12: Aplicação das entrevistas com os docentes.....	84
Figura 13: Aplicação dos questionários com os estudantes.....	104
Figura 14: Etapas da Recomendação Prática.....	123
Figura 15: Registro da aplicação da 1ª avaliação diagnóstica com os estudantes.....	124
Figura 16: Questão 2, erro 2B, conforme Quadro 26, adaptado de Ribeiro (2024), descritor 12.....	126
Figura 17: Questão 3, erro 3A e 3B conforme Quadro 26, adaptado de Ribeiro (2024), descritor 12.....	127
Figura 18: Questão 3, erro 3C conforme Quadro 26, adaptado de Ribeiro (2024), descritor 12.....	128
Figura 19: Questão 3, erro 3E conforme Quadro 26, adaptado de Ribeiro (2024), descritor 12.....	129
Figura 20: Questão 4, erro 4D e 4E conforme Quadro 26, adaptado de Ribeiro (2024), descritor 12.....	130
Figura 21: Questão 5, erro 5A e 5B, conforme Quadro 26, adaptado de Ribeiro (2024), descritor 12.....	131
Figura 22: Questão 5, erro 5D e 5E conforme Quadro 26, adaptado de Ribeiro (2024), descritor 12.....	132
Figura 23: Registro do Primeiro momento da prática orientada.....	134
Figura 24: Registro do Segundo momento da prática orientada.....	136
Figura 25: Registro do Terceiro momento da prática orientada.....	136
Figura 26: Registro da aplicação da 2ª avaliação diagnóstica com os estudantes.....	138
Figura 27:Fases da Pesquisa que deram origem do Produto Educacional.....	149
Figura 28: Principais dificuldades relatadas nas pesquisas.....	150
Figura 29:Organização do Produto Educacional.....	150
Figura 30:Diagramação do Produto Educacional.....	151
Figura 31: Recorte de um dos Eixos avaliados no formulário do Google.....	163

LISTA DE QUADROS

Quadro 1:Princípios norteadores da avaliação da aprendizagem Adaptado de Haydt (2011).....	29
Quadro 2: Funções da avaliação da aprendizagem. Adaptado de Haydt (2011).	30
Quadro 3: Sumarização das práticas e ferramentas utilizadas no ensino da Geometria.....	44
Quadro 4: Contribuições do ensino da Geometria.	45
Quadro 5: Conteúdos em que os estudantes possuem dificuldades.....	46
Quadro 6: Questões da RSL.	49
Quadro 7: Descritores utilizados na Base de Dados do Google Acadêmico, Scielo e Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES.....	50
Quadro 8: Palavras de Busca no PROFMAT.	52
Quadro 9: Critérios de Inclusão e Exclusão utilizados na Pesquisa.	53
Quadro 10: Quantitativo de Trabalhos incluídos por Bases de Dados.	54
Quadro 11: Sumarização dos Resultados da seleção dos trabalhos da RSL.	55
Quadro 12: Relação de conteúdos em que os estudantes possuem dificuldades. ...	65
Quadro 13: Sumarização dos Cursos do IFPE Campus Caruaru	71
Quadro 14: Perfil profissional do docente do IFPE Campus Caruaru.	86
Quadro 15: Perguntas do bloco temático 2 da Entrevista aplicada aos docentes.	87
Quadro 16: Uso de metodologias ou práticas de ensino utilizadas pelos docentes. .	96
Quadro 17: Perguntas do bloco temático 4 da Entrevista aplicada aos docentes.	99
Quadro 18: Sugestões para melhoria do trabalho docente.	102
Quadro 19: Perguntas do bloco temático 1 do Questionário aplicado aos estudantes.	105
Quadro 20: Respostas do Perfil profissional e percepções dos estudantes do IFPE Campus Caruaru.	105
Quadro 21: Conteúdos apontados pelos autores durante a pesquisa.....	110
Quadro 22: Perguntas e respostas do bloco temático 2.....	111
Quadro 23: Sugestões para a melhoria do ensino de geometria.	116
Quadro 24: Comparativo das percepções de docentes e estudantes.	120
Quadro 25: Resultados da 1ª Avaliação Diagnóstica.	124
Quadro 26: Erros encontrados na 1ª avaliação diagnóstica.....	126
Quadro 27: Resultados da 2ª Avaliação Diagnóstica.	138
Quadro 28: Erros encontrados na 2ª avaliação diagnóstica.....	140
Quadro 29: Comparação dos Resultados Individuais dos estudantes nas duas avaliações diagnósticas.	141
Quadro 30: Sinalizações sugeridas pelos docentes.....	145
Quadro 31: Resumo da descrição do currículo Lattes dos avaliadores.	152
Quadro 32: Definição do Eixos para avaliação dos estudantes, adaptados de Filatro e Cairo (2015).	153
Quadro 33: Definição dos valores para os critérios.....	154
Quadro 34: Definição das Dimensões para avaliação dos docentes, adaptado de Filatro e Cairo (2015).	162
Quadro 35: Sugestões de melhorias indicadas pelos avaliadores.	172

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Resultados do eixo sobre aspectos gerais.	157
Tabela 2: Resultados em relação ao eixo conteúdo abordado.	159
Tabela 3: Resultados em relação a metodologia utilizada.	159
Tabela 4: Resultados em relação ao eixo ferramenta utilizada.	161
Tabela 5: Resultados em relação ao eixo autoavaliação.	162
Tabela 6: Resultados das Avaliações para a dimensão Tecnocientífica.	165
Tabela 7: Resultados das Avaliações para a dimensão pedagógica.	167
Tabela 8: Resultados das Avaliações para a dimensão comunicacional.	168
Tabela 9: Resultados das Avaliações para a dimensão tecnológica.	169
Tabela 10: Resultados das Avaliações para a dimensão organizacional.	171

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Metodologias ou práticas utilizadas pelos docentes.	97
Gráfico 2: Ferramentas tecnológicas ou softwares utilizados pelos docentes.	99
Gráfico 3: Recursos existentes no IFPE utilizados pelos docentes.	100
Gráfico 4: Dificuldades no ensino de geometria em sala de aula.	108
Gráfico 5: Áreas do ensino de geometria que os estudantes têm mais dificuldades.	109
Gráfico 6: Conteúdos do ensino da Geometria em que os estudantes têm mais dificuldades.	110
Gráfico 7: Dinâmicas para melhorar a interação e assimilação de conteúdo nas aulas de geometria.	112
Gráfico 8: Metodologias diferentes da tradicional que o docente utiliza em sala de aula.	114
Gráfico 9: Tecnologias que o docente utiliza em sala de aula.	114
Gráfico 10: Necessidades para melhorar seu desempenho em geometria.	117
Gráfico 11: Ações que seu docente de geometria poderia fazer para melhorar o ensino de geometria dentro da sala de aula.	118
Gráfico 12: Resultados dos Critérios Avaliados pelos Especialistas – Dimensão Tecnocientífica.	166
Gráfico 13: Resultados dos Critérios Avaliados pelos Especialistas – Dimensão Pedagógica.	167
Gráfico 14: Resultados dos Critérios Avaliados pelos Especialistas – Dimensão Comunicacional.	168
Gráfico 15: Resultados dos Critérios Avaliadores pelos Especialistas – Dimensão Tecnológica.	170
Gráfico 16: Resultados dos Critérios Avaliados pelos Especialistas – Dimensão Organizacional.	171

SUMÁRIO

1. A PESQUISA	18
1.1 INTRODUÇÃO	18
1.2 PROBLEMA E QUESTÃO DE PESQUISA	24
1.3 OBJETIVO GERAL	25
1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	25
1.5 O PESQUISADOR	25
1.6 ESTRUTURA DA PESQUISA	27
2. REFERENCIAL TEÓRICO	29
2.1 AVALIAÇÃO: CONCEITO E CLASSIFICAÇÃO	29
2.2 AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA APLICADA NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA ...	31
2.3 A IMPORTÂNCIA DO ENSINO DA GEOMETRIA NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA.....	34
2.4 PRÁTICAS PEDAGÓGICAS UTILIZADAS NO ENSINO DA GEOMETRIA NA EPT	36
2.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE O CAPÍTULO	43
3. PROTOCOLO DE REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA	47
3.1 INTRODUÇÃO	47
3.2 PLANEJAMENTO DA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA	48
3.2.1 DEFINIÇÃO DA PERGUNTA	49
3.2.2 BUSCA DE EVIDÊNCIAS	49
3.2.3 SELEÇÃO DE TRABALHOS	52
3.2.4 EXPOSIÇÃO DOS RESULTADOS	55
3.3 PRÁTICAS OU METODOLOGIAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO INTEGRADO	56
3.4 A IMPORTÂNCIA EM UTILIZAR PRÁTICAS OU METODOLOGIAS PARA PROMOVER O ENSINO DA MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO INTEGRADO	59
3.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE O CAPÍTULO	62
4. PROCEDIMENTO METODOLÓGICO	67
4.1 INTRODUÇÃO	67
4.2 ABORDAGEM TEÓRICO-METODOLÓGICA.....	68
4.3 DEFINIÇÃO DO CONTEXTO E DOS PARTICIPANTES	70
4.4 PLANEJAMENTO DA PROPOSTA METODOLÓGICA	72
4.5 DEFINIÇÃO DOS INSTRUMENTOS PARA A COLETA DE DADOS	74
4.6 DETALHAMENTO DAS ETAPAS DE COLETA DE DADOS	76
4.6.1 ETAPA 01 – PERCEPÇÃO DOS PARTICIPANTES	76
4.6.2 ETAPA 02 – RECOMENDAÇÃO PRÁTICA.....	79
4.6.3 ETAPA 03 – ANÁLISE DOS DADOS	81
5. ANÁLISE DE DADOS	83
5.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	83
5.2 ETAPAS DA PESQUISA EXPLORATÓRIA.....	84
5.2.1 ETAPA 1: PARTE 1 - PERCEPÇÃO DOS DOCENTES	84

5.2.2. ETAPA 1: PARTE 2 - PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES.....	103
5.2.3 PERCEPÇÕES DOCENTES X ESTUDANTES	120
5.2.4 ETAPA 2: ANÁLISE DA RECOMENDAÇÃO PRÁTICA.....	122
5.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO	144
6 PRODUTO EDUCACIONAL	147
6.1 INTRODUÇÃO.....	147
6.2 CARACTERIZAÇÃO.....	148
6.3 PROCESSO DE ELABORAÇÃO	149
6.4 AVALIAÇÃO	152
6.6 CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO DOS ESTUDANTES.....	153
6.7 RESULTADO DA AVALIAÇÃO DOS ESTUDANTES SOBRE O PRODUTO EDUCACIONAL	156
6.7.1 EIXO SOBRE ASPECTOS GERAIS SOBRE A SEQUÊNCIA	157
6.7.2 EIXO QUANTO AO CONTEÚDO ABORDADO.....	158
6.7.3 EIXO METODOLOGIA UTILIZADA.....	159
6.7.4 EIXO FERRAMENTA UTILIZADA	160
6.7.5 EIXO AUTOAVALIAÇÃO.....	161
6.8 CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO DOS DOCENTES.....	162
6.8.1 RESULTADOS DA AVALIAÇÃO DOS DOCENTES.....	164
6.8.2 DIMENSÃO TECNOCIENTÍFICA	165
6.8.3 DIMENSÃO PEDAGÓGICA.....	166
6.8.4 DIMENSÃO COMUNICACIONAL	168
6.8.5 DIMENSÃO TECNOLÓGICA	169
6.8.6 DIMENSÃO ORGANIZACIONAL.....	170
6.9 INDICATIVOS DE AJUSTES DOS AVALIADORES.....	172
6.10 PRODUTO EDUCACIONAL NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IFPE.....	174
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	175
7.1 INTRODUÇÃO	175
7.2 LIMITAÇÕES	177
7.3 CONTRIBUIÇÕES.....	178
7.4 TRABALHOS FUTUROS	180
REFERÊNCIAS.....	181
APÊNDICE A – ROTEIRO DE PERGUNTAS PARA A ENTREVISTAS COM OS DOCENTES	188
APÊNDICE B - ROTEIRO DE PERGUNTAS DO QUESTIONÁRIO PARA OS ESTUDANTES	191
APÊNDICE C – AVALIAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL DOS ESTUDANTES.....	194
APÊNDICE D – AVALIAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL PELOS DOCENTES	196
APÊNDICE E – PUBLICAÇÕES.....	200
ANEXO A – CARTA DE ANUÊNCIA DO REITOR DO INSTITUTO FEDERAL DE PERNAMBUCO (IFPE).....	201
ANEXO B – CARTA DE ANUÊNCIA DO DIRETOR GERAL DO IFPE CAMPUS CARUARU	203
ANEXO C – TERMO DE COMPROMISSO E CONFIDENCIALIDADE.....	204
ANEXO D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA MAIORES DE 18 ANOS	206

ANEXO E – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA MENORES DE 18 ANOS.....	211
ANEXO F – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA MENORES DE 7 A 18 ANOS.....	216
ANEXO G – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	221
ANEXO H – EMAIL ENVIADO PARA A DIREÇÃO DO CAMPUS CARUARU.....	226
ANEXO I – VERSÃO FINAL DO PRODUTO EDUCACIONAL.....	227

1. A PESQUISA

Este capítulo descreve os principais aspectos para a realização desta pesquisa, incluindo sua justificativa, o problema, a questão de pesquisa e os objetivos. Além disso, evidencia a relação do autor com o tema desenvolvido e, por fim, apresenta a estruturação da pesquisa.

1.1 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 estudantes, esse desafio se intensifica ainda mais.

Para Rodrigues (2021), é fundamental compreender que, apesar da presença da tecnologia no ensino de matemática, aprender matemática requer dedicação e prática, indo além do simples uso de ferramentas digitais. A tecnologia pode ser uma aliada complementar no processo de aprendizado, mas não pode substituir o papel fundamental do estudante 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), em que a matemática é naturalmente um componente indispensável, em diversos cursos da área de exatas, inclusive nos cursos técnicos da EPT.

Para Montes (2020), a matemática está intrinsecamente associada a essas áreas de formação e não pode ser desassociada de suas práticas e aplicações. O autor ainda sinaliza que muitos estudantes, ao ingressarem nesses cursos, enfrentam um choque 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.

Pereira (2021) aponta que é possível identificar desafios recorrentes no processo de ensino da matemática em todos os níveis, os quais não são recentes. Dentre esses desafios, destaca-se a elevada taxa de reprovação e evasão escolar, que persiste ao longo do tempo e não é um fenômeno novo.

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 do ensino matemática, os quais são causadores de taxa expressiva de reprovação e conseqüentemente, evasão escolar em matemática.

Montes (2020) realizou uma avaliação diagnóstica com os estudantes ingressantes no 1º ano do Ensino Médio Integrado em matemática do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM) Campus Avançado Uberaba Parque Tecnológico. O propósito da pesquisa foi identificar o nível de conhecimento prévio dos estudantes ingressantes. 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).

Segundo Lima, Melo Filho e Melo (2023), o foco no uso de abordagens interativas e dinâmicas para o ensino de matemática, incluindo a geometria, pode promover maior engajamento dos alunos, além de contribuir para a formação de competências práticas e teóricas. Essas abordagens são essenciais para a educação técnica, onde a aplicabilidade dos conhecimentos geométricos em atividades laborais se faz presente de maneira explícita. Os autores sinalizam que na EPT, o desafio de ensinar geometria reside na necessidade de combinar a teoria com a prática de forma eficiente. As práticas pedagógicas devem ser planejadas de maneira a proporcionar aos alunos a oportunidade de utilizar o conhecimento geométrico em situações reais e tecnológicas.

De acordo com Fraga (2021), é importante que os estudantes possam visualizar e aplicar os conceitos de geometria para resolver problemas cotidianos do seu campo de atuação. O autor enfatiza que a geometria, transcende os limites da sala de aula e se torna uma ferramenta para a compreensão e a intervenção no mundo físico, o que é fundamental para o desenvolvimento de competências profissionais. As práticas pedagógicas no ensino da geometria na EPT incluem o uso de metodologias centradas no estudante, como projetos, estudos de caso e

experimentos práticos, que permitem aos estudantes vivenciarem o conhecimento teórico.

Uma preocupação recorrente no ensino da matemática é a ausência de contextualização nas abordagens pedagógicas. Essa questão é enfatizada nas pesquisas realizadas pelos autores, que fica evidente a carência de conexão dos conteúdos ministrados com situações do cotidiano dos estudantes durante as aulas e nos cursos técnicos.

Para Ferrete, Anne, Ferrete e Rodrigo (2021), 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 estudantes.

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.

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 estudantes.

Outro desafio nesse processo é a falta do uso de tecnologias por meio dos docentes para aprimorar 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).

Starepravo (2007) argumenta que o professor precisa organizar situações de ensino por meio das quais os estudantes possam construir conhecimentos significativos, em vez de apenas memorizar conceitos e procedimentos.

Barroso (2018) e Pereira (2021) apontaram que a matemática segue o ensino tradicionalista, esse em contrapartida, gerador do 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.

Para Pereira (2021), o uso de ferramentas e recursos tecnológicos cresce de forma vertiginosa em nosso cotidiano, até mesmo em atividades banais. Esse estudo incentivou o uso de ferramentas com a criação de um produto educacional, utilizando o aplicativo MAT+¹ por meio do aplicativo mobile. A pesquisa foi motivada a partir da preocupação no que se refere ao rendimento escolar em matemática, além de verificar de que forma o uso de ferramentas tecnológicas pode contribuir no ensino médio integrado ao técnico. O autor propôs o aplicativo mobile MAT+ com o objetivo de contribuir com os avanços necessários ao rendimento escolar nessa disciplina. A utilização desses recursos torna-se imprescindível como suporte complementar à prática do professor em sua atividade de ensino. Essa prática auxiliou no enfrentamento das dificuldades relacionadas ao ensino e à aprendizagem em matemática e outras áreas, contribuindo para sua superação. Assim, buscou-se, por meio do uso dessas ferramentas e recursos tecnológicos, avançar nos resultados e alcançar os objetivos propostos, promovendo melhorias no processo de ensino e aprendizagem.

¹**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.

Nesse contexto, as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's) desempenham um papel cada vez mais relevante no ensino da geometria. A utilização de softwares de modelagem 3D, simuladores e aplicativos educacionais podem transformar a maneira como os estudantes aprendem os conceitos geométricos. Sant'Ana (2023) aponta que o uso de TIC's facilita a compreensão de conceitos abstratos, ao possibilitar a visualização em tempo real de objetos geométricos, permitindo a exploração de suas propriedades de forma interativa. Isso é especialmente relevante para alunos da EPT, que frequentemente trabalham em áreas onde a visualização espacial e a compreensão das dimensões são cruciais. Além disso, as TIC's promovem um aprendizado mais dinâmico e envolvente, contribuindo para a motivação dos estudantes.

Os jogos digitais também se apresentam como uma alternativa interessante para o ensino de geometria na EPT. Moraes (2022) destaca que o uso de jogos digitais no ensino de matemática pode ser um diferencial importante, pois permite que os estudantes explorem conceitos geométricos de maneira interativa e autônoma. A autonomia no processo de aprendizagem é fundamental para o desenvolvimento de habilidades críticas, pois possibilita que os alunos avancem no próprio ritmo e explorem as diferentes possibilidades oferecidas pelos jogos. Além disso, os jogos digitais proporcionam um ambiente de aprendizado mais atrativo, o que pode aumentar o interesse dos estudantes pela disciplina.

Em sintonia com Moraes (2022), Bianconi e Amaral (2024) apontam que a produção de jogos educacionais voltados para o ensino de geometria na EPT pode estimular o raciocínio lógico e a resolução de problemas, tornando o processo de aprendizagem mais envolvente. Essa estratégia tem o potencial de melhorar a assimilação de conceitos geométricos, ao envolver os estudantes em um ambiente de aprendizado lúdico e colaborativo.

Henriques (2022) ressalta a importância das aulas práticas na Educação Profissional, pois elas permitem que os estudantes visualizem e manipulem formas geométricas tridimensionais, consolidando o aprendizado teórico. O autor pontua que o contato direto com materiais concretos possibilita a construção de um conhecimento mais profundo e integrado dos conceitos de geometria, o que é fundamental para a formação de profissionais capacitados. Dessa forma, a prática torna-se um elo entre a teoria e a aplicação, facilitando a transposição do conhecimento acadêmico para o contexto laboral.

Outra abordagem que tem sido explorada no ensino da geometria na EPT é o uso de laboratórios de matemática. Luz, Ramos, Campos, Pedroso e Zimmermann (2023) destacam a importância desses espaços como ambientes de experimentação e descoberta, onde os estudantes podem testar hipóteses e resolver problemas práticos utilizando conceitos geométricos. Os laboratórios oferecem uma oportunidade única de aprendizagem prática, onde os alunos podem aplicar os conceitos teóricos aprendidos em sala de aula de maneira concreta e contextualizada. O uso desses espaços é especialmente relevante na EPT, onde a formação prática é um dos pilares do currículo.

É importante ressaltar que a formação dos professores desempenha um papel crucial na efetividade das práticas pedagógicas aplicadas ao ensino de geometria na EPT. Oliveira (2020) defende que a formação continuada de professores é essencial para que eles possam se apropriar das novas tecnologias e metodologias de ensino, garantindo que suas práticas estejam alinhadas com as demandas do mercado de trabalho e as necessidades dos alunos. A capacitação docente é, portanto, um fator determinante para o sucesso das práticas pedagógicas na EPT, pois é essencial que os professores estejam preparados para utilizar as TICs, os jogos educacionais e outras metodologias.

Na Educação Profissional e Tecnológica, especificamente no Ensino Médio Integrado, alternativas para superar a defasagem desses conteúdos prévios são abordadas nas pesquisas de Ferrete, Anne, Ferrete e Rodrigo (2021) e de Cezário, Silva, Prado, Guimarães, Carvalho, Santos, Martins e Rodrigues (2022). Eles usaram o Khan Academy² para combater e diminuir as questões relacionadas à evasão e ao ensino descontextualizado da matemática.

Diante dos pontos apresentados, foi possível identificar sinalizações com relação ao ensino da matemática na EPT, dentre elas, destacamos: (i) a utilização da avaliação diagnóstica para discernir os tópicos e operações vinculados aos quais os estudantes enfrentam dificuldades de aprendizado; (ii) a identificação dos conhecimentos prévios ligados ao ensino da matemática; (iii) a descontextualização do ensino da matemática causando o desinteresse, reprovação e evasão; (iv) a adoção da tecnologia como um aprimoramento ao método empregado pelo professor;

²Khan Academy é uma organização sem fins lucrativos fundada por Salman Khan. Com a missão de proporcionar uma educação gratuita e de alta qualidade para todos, em qualquer lugar, oferece uma coleção grátis de vídeos de matemática, medicina e saúde, economia e finanças, física, química, biologia, ciência da computação, entre outras matérias.

1.2 PROBLEMA E QUESTÃO DE PESQUISA

O ensino da matemática apresenta uma série de desafios, explanados na seção anterior, que podem afetar a compreensão e o aprendizado dos estudantes. É importante analisar essas dificuldades de forma abrangente e propor maneiras de abordá-las para melhorar o ensino da matemática.

Dentre os desafios apontados, identifica-se uma ausência de conhecimentos prévios para alguns conteúdos clássicos, mas essa lacuna vai além da simples identificação desses temas. A verdadeira dificuldade reside em compreender quais operações estão associadas a esses conceitos e em reconhecer as deficiências dos estudantes nessas operações, que por sua vez comprometem a compreensão do conteúdo.

Desse modo, percebe-se a importância da avaliação diagnóstica no ensino da matemática no campo da EPT como um instrumento aliado. Como todo recurso que visa compreender as dificuldades dos estudantes na aprendizagem, ela permite identificar em que etapa de conhecimento eles se encontram, possibilitando a adaptação das ações escolares com base nessas informações.

Tal avaliação é movida pela necessidade de desenvolver estratégias que ajudem na aprendizagem dos estudantes. Depois desta avaliação, encaminhar as ações dos processos de ensino e de aprendizagem e potencializar um aprendizado significativo.

O problema de pesquisa desta dissertação tem o propósito de validar uma proposta pedagógica de avaliação diagnóstica sistematizada, com o suporte de estratégias pedagógicas, a partir do uso ou não de tecnologias a serem implementadas na prática do docente, no ensino da geometria, para promover a identificação dos conhecimentos prévios e das operações associadas a esse conhecimento que são necessários na aprendizagem da geometria.

Assim, a questão que se faz necessária ser apontada e respondida é: Como utilizar a avaliação diagnóstica, com suporte ou não de tecnologia, para identificar os conteúdos e as operações associadas a esses conteúdos de forma sistematizada pelos docentes no processo de ensino e aprendizagem de geometria para os estudantes do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Edificações do IFPE Campus Caruaru?

1.3 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral desta pesquisa é verificar como a implementação da avaliação diagnóstica pode promover significados para o ensino de geometria com o suporte de práticas metodológicas no âmbito da Educação Profissional e Tecnológica (EPT).

1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para a concretização do objetivo geral, pontuamos os objetivos específicos que se seguem:

- ✓ **Identificar** os conteúdos que afetam o rendimento escolar dos estudantes em matemática;
- ✓ **Compreender** a importância da avaliação diagnóstica na identificação dos conhecimentos prévios que os estudantes possuem dificuldades no ensino da matemática;
- ✓ **Verificar** as práticas metodológicas que podem ser utilizadas para promover o ensino e aprendizagem da matemática na EPT e a importância de seu uso;
- ✓ **Implementar** um Livro Digital de avaliação diagnóstica utilizando uma sequência didática para promover significados no ensino da matemática para os estudantes do Ensino Médio Integrado.

1.5 O PESQUISADOR

Esta seção apresenta as informações sobre o pesquisador e seu envolvimento com o tema e com o campo a ser pesquisado. O objetivo é proporcionar informações sobre a sua vivência acadêmica e profissional, bem como, a familiaridade com o tema pesquisado.

Em 2015, o pesquisador foi licenciado em Matemática pela Universidade Federal de Pernambuco – UFPE. Em 2016, foi pós-graduado em metodologia do ensino da matemática e física pela Universidade Cândido Mendes – UCM. Em 2017, realizou a especialização em ensino de matemática pela Faculdade Venda Nova do Imigrante – FAVENI. Em 2022, concluiu a especialização em Matemática e Suas Tecnologias e Mundo do Trabalho pela Universidade Federal do Piauí – UFPI. Em

2023, concluiu a especialização em Gestão Escolar pela Faculdade Única do Ipatinga – FUNIP e a especialização em Educação Digital pela Faculdade Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI.

Segundo Lakatos e Marconi (2003), o assunto que será investigado deve ser escolhido pelas tendências, aptidões e aproximações do pesquisador com o tema. Assim, conforme a indicação o pesquisador em sua experiência alinha-se com seu tema de pesquisa.

O interesse pelo tema surgiu no final de 2019 e início de 2020, devido ao cenário enfrentado no mundo e no Brasil com a pandemia de COVID-19. Nesse contexto, os docentes foram obrigados a utilizar tecnologias educacionais para enfrentar as barreiras do ensino emergencial remoto.

Em 2020, foi realizado o curso de aperfeiçoamento Tecnologias Digitais na Educação na Universidade Federal do Ceará (UFC). Nesse curso, busquei aprender e ter contato com tecnologias educacionais que pudessem melhorar o ensino nesse cenário, tão cruel que nos era apresentado. Em 2021, nos estudos com o *scratch*³ e o *minecraft*⁴, trabalhou-se o conceito de força criativa, por meio de estratégias de problematização da realidade e dos conteúdos escolares. O objetivo era integrar conhecimentos gerais aos das disciplinas exatas, como a matemática. Foram selecionados estudantes entusiasmados com a proposta, e o *minecraft* foi motivador, uma vez que os estudantes o conheciam. Criaram-se duas disciplinas eletivas: (i) programando e criando jogos; e (ii) *minecraft* no cotidiano com foco no trabalho colaborativo, embora sem abandonar estratégias de ensino individualizadas. Após as eletivas, formaram-se monitores e promoveram-se capacitações para docentes interessados em aplicar novas metodologias. Como resultado, a escola reduziu a evasão, resgatou estudantes, melhorou a internet e motivou os docentes a buscarem novos conhecimentos.

No âmbito da EPT, atuando como mestrando no programa do Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica em Rede Nacional(ProfEPT), viu-se a oportunidade de realizar uma investigação sobre a utilização da avaliação diagnóstica para identificar o conhecimento prévio dos estudantes, bem como as

³**Scratch:** é uma linguagem de programação criada em 2007 pelo Media Lab do MIT. Desde 2019 o Scratch 3 está disponível on-line e como uma aplicação para Windows, MacOS, e Linux. O código-fonte da versão 1.x está sob a licença GPLv2. Disponível em: <<https://scratchbrasil.org.br/>>. Acessado em: 29 de julho de 2024.

⁴**Minecraft:** é um jogo eletrônico sandbox de sobrevivência criado pelo desenvolvedor sueco Markus "Notch" Persson e posteriormente desenvolvido e publicado pela Mojang Studios, cuja propriedade intelectual foi obtida pela Microsoft em 2014. Disponível em: <<https://www.minecraft.net/pt-br>>. Acessado em: 29 de julho de 2024.

suas possibilidades metodológicas direcionadas ao ensino da geometria na Educação Profissional e Tecnológica com docentes e estudantes no Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Edificações do IFPE Campus Caruaru.

1.6 ESTRUTURA DA PESQUISA

Este capítulo pretende detalhar as etapas de condução da pesquisa de forma que possibilite a concretização dos objetivos propostos. Foram organizados, inicialmente 07 (sete) capítulos, sendo estruturados da seguinte maneira:

- **Capítulo 1 – A Pesquisa:** Este capítulo, aborda as informações que motivaram a realização desse trabalho contendo a introdução, sua justificativa, contextualização da temática e as variáveis do problema. Apresenta os objetivos geral e específicos e finaliza com a exposição da relação pessoal, acadêmica e profissional do pesquisador com o desenvolvimento do tema, bem como detalha a estrutura da pesquisa.
- **Capítulo 2 – Referencial Teórico:** Neste capítulo, apresenta abordagens que tratam sobre a temática da avaliação, tais como conceito e classificação, avaliação diagnóstica aplicada no contexto da Educação Profissional e Tecnológica; aborda também a importância do ensino da geometria no contexto da EPT e, por fim, as práticas pedagógicas utilizadas no ensino da geometria na EPT.
- **Capítulo 3 – Revisão Sistemática:** Neste capítulo, apresenta-se a elaboração de um protocolo de revisão sistemática de literatura. O objetivo é analisar e delimitar a literatura existente sobre as práticas ou metodologias no ensino da matemática no Ensino Médio Integrado (EMI) da Educação Profissional e Tecnológica (EPT).
- **Capítulo 4 – Método:** Neste capítulo, é apresentada a proposta metodológica a utilizada neste estudo, descrevendo sua abordagem teórico-metodológica, seu planejamento da proposta metodológica, sua definição do contexto e dos participantes, definição dos instrumentos para a coleta de dados, além de detalhar as etapas de coletas de dados.
- **Capítulo 5 – Análise de Dados.** Neste capítulo, são apresentadas a coleta, análise e discussão dos dados coletados por meio da Metodologia aplicada.

- **Capítulo 6** - Produto Educacional – Neste capítulo, é descrito o Produto Educacional, sua caracterização, seu processo de elaboração, sua avaliação, e os indicativos de ajustes dos avaliadores.
- **Capítulo 7** – Considerações Finais. Neste capítulo detalha as considerações finais do trabalho, suas limitações e contribuições desse estudo, e sugestões de trabalhos futuros.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo tem por finalidade apresentar referências teóricas acerca da temática investigada nesta pesquisa. Para tanto, ele será dividido em seções que abordam a avaliação: conceito e classificação; avaliação diagnóstica aplicada no contexto da EPT; a importância do ensino da geometria no contexto da EPT; práticas pedagógicas utilizadas no ensino; e, por fim, as considerações finais do capítulo.

2.1 AVALIAÇÃO: CONCEITO E CLASSIFICAÇÃO

Avaliar é mais dinâmico e amplo do que testar e medir. Segundo Haydt (2011), avaliar é uma maneira de julgamento sobre alguém ou alguma coisa, a partir de uma escala de valores. Dessa maneira, a avaliação se baseia em coletar dados qualitativos e quantitativos e interpretá-los a partir de parâmetros definidos antecipadamente (Haydt, 2011). A mensuração descreve de maneira qualitativa um fenômeno, podendo ser um processo descritivo, ao passo que a avaliação é um julgamento que consiste em padrões ou critérios, sendo assim, um processo interpretativo (Haydt, 2011).

Haydt (2011) aponta que:

De fato, esses conceitos se completam, porque têm amplitude distinta. Medir é um termo mais vasto do que testar, porque os testes baseiam uma das maneiras de medida. Avaliar é mais extenso que os outros dois, pois compreende o uso tanto de métodos quantitativos quanto de dados qualitativos (Haydt, 2011, p. 218).

De acordo com Haydt (2011), a avaliação é um processo contínuo e sistemático, devendo ocorrer ao longo de todo o processo de aprendizagem do estudante. O autor descreve alguns princípios norteadores da avaliação da aprendizagem, conforme Quadro 1.

Quadro 1: Princípios norteadores da avaliação da aprendizagem Adaptado de Haydt (2011).

PRINCÍPIO	CONCEITO
FUNCIONAL	Se efetua em função dos objetivos propostos e ajuda para avaliar se está atingindo os objetivos previstos, e se efetua em função dos objetivos propostos.

ORIENTADORA	Aponta os avanços e dificuldades do estudante, dando auxílio a avaliar o processo de ensino e aprendizagem até mesmo do educador, indicando a precisão de replanejar seu trabalho e, se precisar, usará procedimentos alternativos.
INTEGRAL	Interpreta todas as dimensões do comportamento, desde os elementos cognitivos como também sobre o aspecto afetivo e o domínio psicomotor, usando todos os recursos e métodos avaliativos, e não somente uma prova escrita.

Fonte: O Autor.

Além de relatar alguns princípios norteadores da avaliação da aprendizagem, Haydt (2011) também aponta algumas funções da avaliação, entre elas, as que destacadas no Quadro 2, a seguir:

Quadro 2: Funções da avaliação da aprendizagem. Adaptado de Haydt (2011).

FUNÇÃO	CONCEITO
DIAGNÓSTICA	Permite conhecer os estudantes, ajudando o educador a determinar quais são as habilidades e conhecimentos que devem ser revisados antes de incluir os novos conteúdos programados no seu planejamento escolar. Além disso, possibilita diagnosticar as dificuldades dos estudantes, buscando apontar suas possíveis causas.
FORMATIVA	Verifica se os objetivos acordados para a aprendizagem foram alcançados, verificando se o estudante está buscando dominar de maneira gradativa os objetivos previstos, expostos sob a maneira de habilidades, conhecimentos e atitudes, fornecendo parâmetros para o replanejamento da prática docente e orientação da aprendizagem do estudante.
RETROALIMENTAÇÃO	Proporciona dados ao educador para repensar e replanejar a sua prática docente, buscando aperfeiçoá-la, para que seus estudantes alcancem os objetivos preestabelecidos. Para isso, é preciso se adequar aos métodos e técnicas utilizados às características da sala de aula.

Fonte: O Autor.

De acordo com Perrenoud (1999), a avaliação diagnóstica e formativa ajuda no processo de aprendizagem do estudante. A avaliação diagnóstica aponta as habilidades e dificuldades de aprendizagem, enquanto a avaliação formativa se baseia em fornecer informações para que sejam realizados ajustes nos processos de ensino e de aprendizagem para alcançar os objetivos.

Para Haydt (2011), a execução da avaliação diagnóstica deve ocorrer antes de acrescentar novos conteúdos com intuito de verificar saberes prévios do estudante e apontar dificuldades na aprendizagem, ao longo do período de aprendizagem.

De acordo com Luckesi (2011), a avaliação deve ajudar para as ações pedagógicas que deverão ser realizadas durante os processos de ensino e de aprendizagem. Luckesi (2011) ainda afirma que a avaliação deve conter uma natureza diagnóstica e sem nenhum objetivo de classificar ou selecionar. Seu

propósito principal deve ser fornecer parâmetros essenciais para o planejamento de atividades relacionadas ao ensino e a aprendizagem. Além disso, é fundamental que o diagnóstico seja acompanhado por ações apropriadas, conforme salientado por Perrenoud (1999), para que seja eficaz.

A avaliação diagnóstica deve ser feita para fornecer a adequada ajuda e contemplar subsídios à avaliação formativa, ajudando a interpretação e o planejamento do processo de aprendizagem e de construção do ensino, seja de maneira individualizada, em grupo de estudante ou turma (Luckesi, 2011).

2.2 AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA APLICADA NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

A Educação Profissional e Tecnológica (EPT) busca uma formação humana omnilateral e politécnica, que possibilita o desdobramento completo do estudante, enquanto ser humano, em todas suas capacidades e integralidades, mediante a ciência e a técnica (Manacorda, 2012).

Nessa perspectiva Frigotto, Ciavatta e Ramos (2005), afirmam que:

A possibilidade de integrar formação geral e formação técnica no ensino médio, visando à uma formação integral do ser humano é, por essas determinações concretas, condição necessária para a travessia em direção ao ensino médio politécnico e à superação da dualidade educacional pela superação da dualidade de classes (Frigotto; Ciavatta; Ramos, 2005, p. 44-45).

Consoante Frigotto, Ciavatta e Ramos (2005), na formação humana integral, é possível averiguar:

[...] garantir ao educando o direito a uma formação completa para a leitura do mundo e para a atuação como cidadão pertencente a um país, integrado dignamente à sua sociedade política (Frigotto; Ciavatta; Ramos, 2005, p.85).

Os autores buscam uma formação completa e integral com o ambiente em que o estudante está inserido. Segundo Della Fonte (2020), com base nos estudos das obras de Karl Marx⁵, recomenda-se uso de uma concepção de formação completa e integral, uma formação omnilateral:

A meu ver, Marx inspira, com sua noção de formação omnilateral e de ser humano total, formulações pedagógicas críticas no sentido de afirmarem seu compromisso com uma constituição humana ampla e complexa, na qual

⁵**Karl Marx:** "foi um filósofo, sociólogo, economista, jornalista e teórico político alemão. Junto a Friedrich Engels, elaborou uma teoria política que embasou o chamado socialismo científico. Suas contribuições para a Filosofia Contemporânea incluem, além da análise social e econômica, um novo conceito de dialética, baseado na produção material da humanidade." Veja mais sobre "Karl Marx" em: <<https://brasilescola.uol.com.br/sociologia/karl-marx.htm>>. Acesso em: 15 out. 2024.

a dignidade do sensível seja considerada junto com a faculdade racional; e com uma compreensão abrangente de conhecimento que unifique (em sua tensão e complementaridade) o conhecimento conceitual e o estético-artístico. Ao fazer isso, contribui para sua superação, de um lado, de tendências racionalistas ou cognitivistas e, de outro, de perspectivas estetizantes (Della Fonte, 2020, p. 25).

Assim sendo, a formação humana omnilateral necessita estar presente no desenvolvimento educativo do indivíduo, corroborando nesse desenvolvimento todas as particularidades que o concebe como ser humano, assim como a formação completa e integral (Luckesi, 2011). Segundo Luckesi (2011), esse desenvolvimento da formação e aprendizagem começa na família, e continua pelas culturas e tradições no qual o indivíduo está inserido e vai se aprimorando na comunidade escolar e na convivência social do estudante.

De acordo com Perrenoud (1999), para um pleno desenvolvimento de formação e aprendizagem do estudante, recomenda-se dar importância à conjuntura, às condições de vida e de trabalho do indivíduo, dentro e fora do ambiente escolar, ou seja, em todos os seus aspectos, por meio de processos apoiados na observação. Além disso, para assegurar a eficácia e a qualidade na formação e na aprendizagem do educando, Luckesi (2011) alega a carência de investigação:

Investigar para conhecer e conhecer para agir são dois algoritmos básicos para a produção dos resultados satisfatórios. O contrário disso é: sem investigação não se tem conhecimentos, e sem conhecimentos, não se tem eficiência e qualidade (Luckesi, 2011, p. 149).

Portanto, para chegar ao resultado pretendido, ou seja, a aprendizagem do estudante, são essenciais dois métodos: investigar para conhecer e conhecer para agir (Luckesi, 2011).

Ainda para Luckesi (2011), é evidente a necessidade dos métodos de avaliação na investigação e observação para conhecer e agir acerca dos discentes. Desde modo, é necessário o procedimento para se avaliar no sentido de investigação e observação para conhecer e agir sobre o estudante. Assim sendo, Luckesi (2011) e Perrenoud (1999) acordam acerca da relevância das observações diagnósticas para o desenvolvimento de ensino e aprendizagem. A propósito disso, Perrenoud (1999), afirma que:

Para reorientar a ação pedagógica, é preciso, em geral, ter uma ideia do nível de domínio já atingido. É possível também interessar-se pelos processos de aprendizagem, pelos métodos de trabalho, pelas atitudes do estudante, por sua inserção no grupo, ou melhor dizendo, por todos os

aspectos cognitivos, afetivos, relacionais e materiais da situação didática (Perrenoud, 1999, p. 104).

Conseqüentemente, Perrenoud (1999) afirma que deve haver o desejo do professor de observar, mais que os aspectos cognitivos do estudante e de seus métodos de trabalho, como também as características afetivas e relacionais da situação pedagógica.

Dessa maneira, para Hoffmann (2008), por meio da avaliação diagnóstica, procura-se:

Investigar seriamente o que os estudantes “ainda” não compreenderam, o que “ainda” não produziram, o que “ainda” necessitam de maior atenção e orientação [...] enfim, localizar cada estudante em seu momento e trajetos percorridos, alterando-se radicalmente o enfoque avaliativo e as “práticas de recuperação” (Hoffmann, 2008, p. 68).

Observa-se ainda, de acordo com Hoffmann (2008), que a avaliação diagnóstica é um processo investigativo que procura entender os problemas dos estudantes na aprendizagem, entendendo em qual fase de conhecimento ele se situa, a fim de que, com base nestas referências, possam adaptar os planejamentos escolares.

Para uma adequada avaliação diagnóstica que seja apta para mostrar em qual estágio de conhecimento o estudante se encontra, é necessário enaltecer todas as relações do estudante. Como ressalta Jerônimo Sobrinho (2016), quando diz que:

O ser humano é por natureza multidimensional; é um sistema complexo de relações e funcionamentos. Quando ele está em uma situação de aprendizagem, reproduz as características desta complexidade. Portanto, não podemos observá-lo, nem tentar trabalhar com ele levando em conta apenas os seus aspectos comportamentais pessoais. É preciso, também, considerar as relações estabelecidas nessa interação (Jerônimo Sobrinho, 2016, p. 62).

Se o ser humano é multidimensional, a avaliação tende a ser também multidimensional, enaltecendo os aspectos comportamentais e cognitivos do sujeito (Luckesi, 2011). O autor ainda sinaliza que a avaliação diagnóstica multidimensional tem a base na aprendizagem obtida do estudante, nas suas experiências pessoais, suas relações e nos resultados dessas convivências, buscando apontar habilidades e dificuldades de conhecimento que decorrem destes aspectos históricos, com a “disposição de abraçar a realidade como se manifesta” (Luckesi, 2011, p. 266).

Sendo assim, Sobrinho (2016), afirma que cada pessoa aprende com base no seu histórico pessoal e familiar, e com base no momento no qual está cavado.

Conforme Della Fonte (2020, p. 32) “[...] o ser humano é uma obra peculiar da natureza”.

Assim, como o ser humano aprende tendo a base o seu histórico pessoal e familiar, é então necessário preocupar-se com todos os aspectos da aprendizagem e suas relações, com um olhar multidimensional, visando mais além do nível de desempenho, buscando uma formação integral e omnilateral (Manacorda, 2012).

Além disso, Perrenoud (1999), Haydt (2011), Hoffman (2008) e Luckesi (2011) concordam sobre a relevância da avaliação diagnóstica por meio de observações e coleta de dados nas relações pedagógicas, no desenvolvimento de ensino do docente e na aprendizagem do estudante.

2.3 A IMPORTÂNCIA DO ENSINO DA GEOMETRIA NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

A geometria é uma parte da matemática que auxilia na formação do conhecimento, em diversas tecnologias e linguagens que estão sendo desenvolvidas pela humanidade. De acordo com Brasil (1997), essa parte da matemática é destacada como uma ferramenta importante para outras áreas do saber:

O estudante desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive. [...] O trabalho com noções geométricas contribui para a aprendizagem de números e medidas, pois estimula a criança a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades e vice-versa. Além disso, se esse trabalho for feito a partir da exploração dos objetos do mundo físico, de obras de arte, pinturas, desenhos, esculturas e artesanato, ele permitirá ao estudante estabelecer conexões entre a Matemática e outras áreas do conhecimento (Brasil, 1997, p. 39).

Logicamente, Lobato (2019) afirma que a geometria é um dos pilares essenciais do ensino da matemática. Sua extrema relevância reside na capacidade de contextualizar essa área para os estudantes, interligando-a com outros assuntos e proporcionando significado aos conceitos abstratos da matemática. Isso ajuda a superar a abordagem fragmentada do estudo da matemática, minimizando as dificuldades específicas que frequentemente surgem no ensino da geometria.

Fonseca (2001) relata que:

A preocupação em resgatar o ensino da geometria como uma das áreas fundamentais da matemática tem levado muitos docentes e pesquisadores a se dedicarem à reflexão e à elaboração, implementação e avaliação de alternativas, que busquem superar as dificuldades não raras encontradas na abordagem desse tema, na escola básica ou em níveis superiores de ensino (Fonseca, 2001, p. 91).

Carneiro e Déchen (2006, p.2), dizem que “o desenvolvimento de conceitos geométricos é essencial para a capacidade de aprendizagem e representa um avanço no desenvolvimento conceitual”.

Dessa forma, de acordo com Lobato (2019), o ensino de geometria pode estimular o estudante a desenvolver a capacidade de autoaprendizagem por meio de novas práticas educativas. No entanto, é fundamental que a metodologia seja de fácil entendimento e precise ajudar na construção do saber, por meio da inserção de conteúdos didático-pedagógicos. A autora destaca a utilização de metodologias aliadas à tecnologia, como a manipulação de materiais, por exemplo, blocos lógicos, confecção de sólidos com palitos de dente, ladrilhos, planificações e geoplano.

De acordo com Fonseca (2001), ensinar matemática não é uma tarefa fácil, e o mesmo ocorre com a geometria. Uma das principais barreiras é a falta de material pedagógico, pois muitas escolas não têm os recursos necessários para dar suporte financeiro às atividades pedagógicas. Isso prejudica o andamento das atividades práticas e a assimilação do conteúdo didático (Fonseca, 2001).

Fonseca (2001) ainda relata outros fatores bastante pertinentes: as múltiplas barreiras, como a falta de conhecimento prévio, desmotivação e desinteresse, demonstradas pelos estudantes em relação ao assunto. Esses fatores afetam diretamente a capacidade lógica dos alunos em desenvolver problemas matemáticos.

Para Lobato (2019), o ensino de geometria é relevante no aprendizado porque contribui para o desenvolvimento cognitivo dos estudantes. A evolução do conhecimento em geometria é notável e facilmente observável, pois esse entendimento permite que o estudante veja o mundo ao seu redor de maneira diferente. Esse novo olhar é aperfeiçoado em sala de aula.

Nos dias atuais, a compreensão das figuras geométricas mostra-se pertinente, em maior ou menor intensidade, para profissionais de outras áreas das atividades humanas. Esses saberes importantes para todos os estudantes que, futuramente, exercerão uma profissão que requerem estes saberes geométricos (Lobato, 2019).

De acordo com Fonseca (2001), o ensino da geometria é relevante porque contribui para a formação de habilidades e competências, melhora a percepção e o entendimento na solução de problemas. O ensino da geometria oferece ao

estudante a oportunidade de observar, comparar, medir, generalizar e abstrair, formando o pensamento lógico.

Além disso, o ensino de geometria deve ter significado para o estudante, levando-o a um entendimento teórico e a refletir sobre conhecimentos anteriores, adaptando-os conforme a natureza da situação problema. Fainguelernt (1995) enfatiza que:

A geometria oferece um vasto campo de ideias e métodos de muito valor quando se trata do desenvolvimento intelectual do estudante, do seu raciocínio lógico e da passagem da intuição e de dados concretos e experimentais para os processos de absorção e generalização. A geometria também ativa a passagem do estágio das operações concretas para o das operações abstratas. É, portanto, tema integrador entre as diversas partes da Matemática, bem como campo fértil para o exercício de aprender a fazer e aprender a pensar. Ela desempenha papel primordial no ensino, porque a intuição, o formalismo, a abstração e a dedução constituem a sua essência (Fainguelernt, 1995 p.45).

Assim, segundo Fainguelernt (1995), a geometria é importante para o desenvolvimento humano e na execução de suas atividades do dia a dia. Por meio do desenvolvimento do raciocínio lógico e aperfeiçoamento da capacidade de interagir e pensar, os estudantes podem estabelecer conexões mais facilmente entre diversas áreas do conhecimento. Isso ocorre porque eles utilizam sua capacidade de pensamento e adaptação para responder eficazmente a diferentes situações ou realidades com as quais estão engajados.

2.4 PRÁTICAS PEDAGÓGICAS UTILIZADAS NO ENSINO DA GEOMETRIA NA EPT

Nesta seção, serão apresentadas práticas metodológicas direcionadas para o ensino de geometria na EPT. Para isso, foi realizada uma pesquisa direcionada nas bases de dados com o propósito de identificar práticas metodológicas direcionadas especialmente para o ensino da geometria. Para isso, foram utilizadas as seguintes bases:

- **Google Acadêmico** – disponível por meio do endereço eletrônico:
<https://scholar.google.com.br/?hl=pt;>
- **Observatório do programa ProfEPT** – disponível para acesso por meio do endereço eletrônico: <https://obsprofapt.midi.upt.iftm.edu.br/>;

Na base de dados do Observatório ProfEPT, foram usados descritores específicos como a palavra: “geometria”. No entanto para a base de dados do Google Acadêmico foram utilizados os seguintes descritores: ("ensino de geometria") AND ("ferramenta" OR "plataforma" OR "tecnologia" OR "metodologia") AND (“instituto federal” OR “educação profissional e tecnológica” OR “ensino médio integrado “).

Os critérios de inclusão adotados para selecionar os trabalhos foram: Pesquisas que sejam relacionadas ao ensino da geometria no ensino médio integrado na educação profissional e tecnológica e utilizem práticas pedagógicas, ferramentas ou tecnologias para o desenvolvimento do ensino da geometria; pesquisas que contemplem metodologias centrada no estudante; pesquisas que atuem na formação do professor para promover a aprendizagem no ensino da geometria.

Os critérios de exclusão utilizados na seleção dos trabalhos foram: Pesquisas que não sejam relacionadas ao ensino da geometria no ensino médio integrado na educação profissional e tecnológica e que não utilizem práticas pedagógicas ou ferramentas ou tecnologias para o desenvolvimento do ensino da geometria; pesquisas que não contemplem metodologias centradas no estudante; pesquisas que não atuem na formação do professor para promover a aprendizagem no ensino da geometria.

Na base de dados do Google Acadêmico, foram identificadas 1.160 (mil cento e sessenta) pesquisas. No entanto, apenas 15 (quinze) atendem aos critérios de inclusão e exclusão, sendo que 07 (sete) são trabalhos repetidos, totalizando 08 (oito) pesquisas nessa base.

Na base de dados do Observatório ProfEPT, foram encontrados 05 (cinco) trabalhos, dos quais 02 (dois) não atendem aos critérios de inclusão e exclusão, totalizando 03 (três) trabalhos para essa base.

Dentre os 11 (onze) trabalhos selecionados das bases de dados Google Acadêmico e Observatório ProfEPT, foi identificado um trabalho em comum nas duas bases, embora de períodos diferentes. Contudo, o objetivo, o contexto e o resultado da pesquisa eram os mesmos. Um desses trabalhos era um artigo, e o outro, uma dissertação de mestrado. Nesse caso, optou-se por manter a dissertação de mestrado, preservando-a na base de dados do Observatório ProfEPT. Sendo

assim, ao final, foram selecionadas 10 (dez) pesquisas após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão e a remoção das pesquisas repetidas. Vale ressaltar que o período pesquisado para ambas as bases foi entre os anos de 2018 e 2022.

A partir das pesquisas selecionadas foi possível identificar as práticas pedagógicas utilizadas no ensino da geometria desenvolvidas pelos autores: Pereira Filho, Timóteo, Costa e Reis (2019); Rossim (2019); Martins (2020); Montes (2020); Santos (2020); Jesus (2021); Péres (2021); Sá e Rovetta (2021); Pimenta (2022); Reis Filho (2023). Em seguida, será apresentada uma síntese dessas pesquisas.

No estudo de Pereira Filho, Timóteo, Costa e Reis (2019), foi proposta uma investigação sobre as contribuições que a utilização do software GeoGebra proporciona ao processo de ensino e aprendizagem de Geometria Analítica em uma turma da 3ª série do Ensino Médio Integrado ao Meio Ambiente do Instituto Federal do Tocantins (IFTO), Campus Porto Nacional. A proposta pedagógica incluiu a realização de exercícios do caderno, utilizando o GeoGebra como ferramenta de apoio. Os conteúdos abordados em geometria analítica foram: (i) ponto e reta; (ii) circunferência; e (iii) cônicas (elipse, parábola e hipérbole). Os autores acreditam que a aprendizagem de geometria favorece três diferentes formas de processos cognitivos com funções epistemológicas específicas: visualização, construção de figuras e raciocínio. Neste contexto, os autores esperam que essa investigação contribua para reflexões e discussões a respeito do ensino de geometria analítica, bem como sobre o processo de ensino e aprendizagem com a utilização do software GeoGebra. Como resultados, a pesquisa evidenciou que o software GeoGebra contribui para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem de matemática em aspectos didáticos e pedagógicos.

Na pesquisa de Rossim (2019), foi proposta uma abordagem de educação integradora ao analisar as contribuições da modelagem matemática para a integração curricular entre geometria e fruticultura no Ensino Médio Integrado ao Curso Técnico em Agropecuária do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), Campus Vitória. A proposta pedagógica incluiu o uso de um livro paradidático e a modelagem matemática como ferramentas. Os conteúdos trabalhados foram: (i) os conceitos de área; (ii) hectare; e (iii) volume. A matemática foi abordada dentro da disciplina técnica de fruticultura, e essa integração foi diretamente observada pelos estudantes. Os resultados indicam que essa abordagem metodológica contribuiu

significativamente tanto para aprofundar o aprendizado técnico e matemático quanto para promover a integração curricular entre os temas. A autora destaca que os estudantes demonstraram aprendizado ao conectar o conhecimento técnico à sua vida real e ao compreender questões matemáticas. Além disso, foi possível criar um livro paradidático com o propósito de servir como Livro Digital didático.

Martins (2020) propôs a elaboração de um material didático interdisciplinar para o ensino da matemática no Curso Técnico em Agropecuária integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal do Sudeste de Minas (IFSUDESTEMG), Campus Rio Pomba. A proposta pedagógica utilizou a resolução de problemas como metodologia e, como ferramentas, materiais manipuláveis como maquete, planta baixa, fita métrica e trenas. O conteúdo trabalhado foi sobre áreas. As atividades desenvolvidas tiveram caráter de ensino e pesquisa, com o objetivo de promover a aprendizagem do estudante e a qualidade na transferência de seus conhecimentos, bem como na apropriação de novos conceitos na resolução de uma situação desencadeadora de aprendizagem. Trata-se de uma pesquisa de intervenção com análise interpretativa das manifestações dos estudantes durante o processo de análise do terreno da escola, onde foram plantadas hortaliças, observando seu aproveitamento e propondo uma melhor forma de utilização do espaço. As análises realizadas, organizadas em episódios, evidenciam que, ao propor situações que despertam a necessidade dos estudantes, advinda de suas vivências, é possível propiciar o desenvolvimento de um conhecimento teórico aliado ao contexto do ensino técnico.

Montes (2020) identificou as dificuldades em matemática dos estudantes do primeiro ano do Ensino Médio de todos os cursos técnicos integrados do Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM), Campus Avançado Uberaba Parque Tecnológico. O autor buscou minimizar a defasagem na aprendizagem matemática e, para isso, propôs uma avaliação diagnóstica aplicada aos docentes de matemática do primeiro ano do Ensino Médio do IFTM. Diante disso, foi criado um site intitulado “*Dá pra viver sem matemática?*”. O site aborda as áreas da aritmética, da álgebra e da geometria. O autor utilizou a ferramenta na Plataforma Google Site⁶. Ele auxiliaria futuras turmas provenientes do ensino fundamental a nivelar seus saberes básicos, combinando aulas presenciais com o suporte da tecnologia. Em

⁶**Google Site:** é uma plataforma para criar sites interessantes e de alta qualidade de forma colaborativa para uma equipe, um projeto ou um evento. Os sites têm uma aparência ótima em todas as telas, de computadores a smartphones. E você não precisa aprender design ou programação. Disponível em: <https://encurtador.com.br/uHMY3>.

sua pesquisa, o autor teve como resultado a identificação de que os estudantes têm dificuldades com: (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) volumes da pirâmide e da esfera.

Santos (2020) utilizou a história no ensino da matemática como proposta do Ensino Médio Integrado para analisar o potencial de um livro paradidático, como prática pedagógica, que subsidie docentes e estudantes nas aulas de geometria plana, como Produto Educacional (PE). Para criação, correção e melhoramento do PE, o autor fez uso das plataformas como Canva⁷ e AutoCad⁸. Os conteúdos trabalhados pelo autor foram: (i) comprimento da circunferência; e (ii) área do círculo. O autor percebeu que a história no ensino da matemática pode servir como um elemento unificador das dimensões cotidiana, escolar e científica da matemática. Identificam-se os seguintes resultados: contribuição para a difusão da utilização da matemática como recurso pedagógico; elucidação da utilização pedagógica da história da matemática no ensino escolar, destacando seus papéis de interdisciplinaridade e crítico-social, adequando-se ao Ensino Médio Integrado; contribuição para a desmistificação da matemática como uma ciência pronta, mostrando que ainda há desenvolvimento a ser feito; evidenciação de que o PE permite a articulação entre os próprios conteúdos da matemática. Além disso, percebeu-se que, no âmbito do PE desenvolvido, foram incorporadas demonstrações algébricas e geométricas, e houve a oportunidade de abordar temas além da matemática, envolvendo outras disciplinas.

Jesus (2021) criou um Produto Educacional (PE) baseado no desenvolvimento de estratégias metodológicas que possibilitem a formação integral e significativa do estudante, representado por uma sequência de ensino investigativa (SEI), para o ensino da geometria com estudantes do 2º ano do EMI do curso de Mecânica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), Campus Salvador. A proposta pedagógica utilizada foi uma sequência didática sobre interdisciplinaridade e a contextualização, aprendizagem dialógica e a Aprendizagem

⁷Canva: é uma plataforma de design gráfico que permite aos usuários criar gráficos de mídia social, apresentações, infográficos, pôsteres e outros conteúdos visuais. Disponível em: <https://www.canva.com/pt_br/>

⁸AutoCad: é um software do tipo CAD — computeraided design ou desenho auxiliado por computador - criado e comercializado pela Autodesk, Inc. desde 1982. É utilizado principalmente para a elaboração de peças de desenho técnico em duas dimensões e para criação de modelos tridimensionais. Disponível em: <<https://www.autodesk.com.br/products/autocad/overview?term=1-YEAR&tab=subscription>>

Baseada em Problemas (ABP), e como ferramenta, o software Fusion 360. Os conteúdos abordados pela autora foram: (i) bidimensionalidade e tridimensionalidade dos poliedros (convexos e côncavos); (ii) a relação de Euler; e (iii) a planificação de sólidos geométricos. A autora relatou direcionamentos que se somam a pesquisas que revisitam o currículo e as abordagens de ensino das disciplinas do núcleo comum no contexto da EPT, com foco na realidade do curso técnico em mecânica. O resultado indica que a sequência didática foi validada e considerada apta para aplicação. As questões discutidas nesse trabalho, tanto no âmbito da concepção da sequência quanto no processo de validação, contribuem para a pesquisa em educação matemática e EPT.

Em Péres (2021) foi realizada uma proposta concreta a fim de contribuir para o processo de formação profissional do aluno. Este estudo teve como objetivo geral, contribuir para o processo de formação profissional, junto a todos estudantes do Curso Técnico em Edificações do Instituto Federal de Alagoas (IFAL), Campus Coruripe, mediante o desenvolvimento da oficina de modelagem computacional 3D. A proposta pedagógica utilizou avaliação diagnóstica e oficina e o software SketchUp⁹ como ferramenta. Os conteúdos abordados foram: (i) a representação da tridimensionalidade, e (ii) a geometria espacial. A Oficina de Modelagem 3D foi contemplada em um tempo mínimo de 6 horas aula, demonstrando assim que é possível a concretização da aprendizagem mediante a utilização de software na realização de um projeto residencial, em um curto espaço de tempo. Os resultados sinalizaram a necessidade de novas tecnologias a serem desenvolvidas de forma concreta e que possibilitem com isso a inserção do jovem no mercado de trabalho. Importante pontuar o papel do professor no processo de inserção de novas tecnologias aos alunos, explorando lacunas e gerando possibilidades que farão com que os mesmos transformem suas realidades, possibilitando assim a formação de um sujeito omnilateral.

Sá e Rovetta (2021) propuseram uma experiência envolvendo o conceito de perspectiva, utilizando fotografias. A atividade foi realizada com 116 alunos de três turmas do segundo ano do curso técnico Integrado em Edificações, no Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), Campus Vila Velha. Os conteúdos abordados

⁹**SketchUp**: é um software próprio para a criação de modelos em 3D no computador. Foi originalmente desenvolvido pela At Last Software. Em 2012, Trimble Navigation adquiriu o programa. O SketchUp está disponível em duas versões: a versão profissional, Pro, e a versão gratuita, Make. Disponível em: <https://www.sketchup.com/pt-br?srsId=AfmBOop2aKm7ixSTJLGOu3_DpQIqXRcl9HYLRLKeR1GYcECaltC7Kc5>.

foram: (i) proporcionalidade; e (ii) semelhança de triângulos. A proposta pedagógica foi a utilização de ambiente virtual de aprendizagem (AVA) e redes sociais (*facebook* e *instagram*) e imagens fotográficas como ferramentas. Para tanto, foi realizada uma discussão teórica sobre o ensino da geometria e das performances matemáticas digitais, seguida da descrição do trabalho desenvolvido, das reflexões emergentes do processo e das considerações gerais sobre a atividade. Ao final, houve uma associação entre as fotografias e as temáticas sociocríticas, refletindo sobre como o conhecimento de perspectiva forçada influenciou nas performances fotográficas dos estudantes. Sem romantizar o complexo momento histórico vivido, acredita-se que foi conduzida uma prática de Educação Matemática que procurou reforçar as medidas de prevenção, valorizar a atuação de trabalhadores de serviços essenciais e sensibilizar os alunos e suas famílias sobre o impacto social decorrente da pandemia. Assim, concluiu-se que o ato fotográfico estabeleceu um fio condutor para explorar aspectos da visualização geométrica e sua representação, potencializando o ensino da geometria.

Pimenta (2022) analisou o potencial pedagógico de um livro digital com base na utilização de imagens fotográficas relacionadas a espaços e paisagens urbanas, abordando conceitos básicos de geometria como uma introdução ao desenho técnico, voltado para o curso técnico de Edificações do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), Campus João Pessoa. Assim, o autor investigou os déficits de conhecimento de estudantes ingressantes que funcionam como obstáculo para um bom aproveitamento do desenho técnico. Como resultados desse estudo, foi possível identificar que há dificuldades de aprendizagem na disciplina de desenho técnico em pelo menos 50% dos estudantes, e há uma necessidade de revisão dos conceitos básicos de geometria e desenho técnico. Essa revisão tem o objetivo de proporcionar um nivelamento da turma em geometria e desenho técnico. Além disso, observa-se um interesse dos docentes de desenho técnico em aproximar os conteúdos dessa disciplina da realidade prática dos estudantes. Identifica-se também que, além dos conhecimentos em geometria básica, é necessário que os estudantes tenham conhecimentos sobre "escalas" e "conversões de unidades de medida do sistema métrico" para um bom desempenho na disciplina de desenho técnico.

Reis Filho (2023) abordou a generalização do teorema de Pitágoras com estudantes do 2º ano do Ensino Médio Integrado do Instituto Federal de Educação,

Ciência e Tecnologia do Amapá (IFAP), Campus Macapá. A proposta pedagógica utilizada foi uma Oficina sobre teorema de Pitágoras, e como ferramenta, o software GeoGebra¹⁰. Identifica-se como resultado que esse estudo estimulou o pensamento geométrico, algébrico e abstrato a partir do contato com as demonstrações matemáticas. Além disso, foi possível perceber que incentivou o uso de softwares de matemática, como o GeoGebra, pelos docentes de matemática e estudantes. Percebe-se nos resultados que com a utilização do objeto de estudo ocorreu a motivação dos estudantes para com o conteúdo matemático abordado, sobretudo em relação às demonstrações do teorema de Pitágoras e sua generalização. A apresentação de tais conceitos e das provas matemáticas a estudantes do ensino médio integrado podem potencializar e aprimorar o pensamento geométrico e a maturidade algébrica dos estudantes.

2.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE O CAPÍTULO

Neste capítulo, buscou-se conceituar a avaliação como um processo contínuo e sistemático que acontece no decorrer do caminho pedagógico. Para alcançar seu fim, a avaliação é baseada em alguns princípios norteadores: funcional, orientadora e integral. Quanto às suas funções, a avaliação pode ser diagnóstica, formativa e de retroalimentação. Sendo que a avaliação diagnóstica, foco desse trabalho, deve ser realizada de forma adequada para ajudar e possuir recursos para a avaliação formativa, no tocante à análise e organização do processo de ensino e aprendizagem.

No âmbito da Educação Profissional e Tecnológica, busca-se uma formação completa e integral (omnilateral) para o estudante. Assim, para atingir o resultado pretendido, são importantes dois métodos: investigar para conhecer e conhecer para agir. Diante disso, a avaliação diagnóstica surge como um meio investigativo que busca compreender os problemas dos estudantes na aprendizagem, identificando o nível de conhecimento que eles possuem. Esse entendimento permite o planejamento mais adequado das ações pedagógicas.

A partir da análise dos resultados dos trabalhos foi possível identificar as práticas pedagógicas e ferramentas usadas pelos autores para promover o ensino da

¹⁰**Geogebra**: é um aplicativo computacional livre de matemática dinâmica que combina conceitos de Geometria e álgebra em uma única GUI, e é desenvolvido em linguagem Java, que lhe permite o uso em várias plataformas. Frequentemente utilizado no ensino. Disponível em: <<https://www.geogebra.org/?lang=pt>>

geometria no Ensino Médio Integrado na EPT. Elas podem ser verificadas no Quadro 3.

Quadro 3: Sumarização das práticas e ferramentas utilizadas no ensino da Geometria.

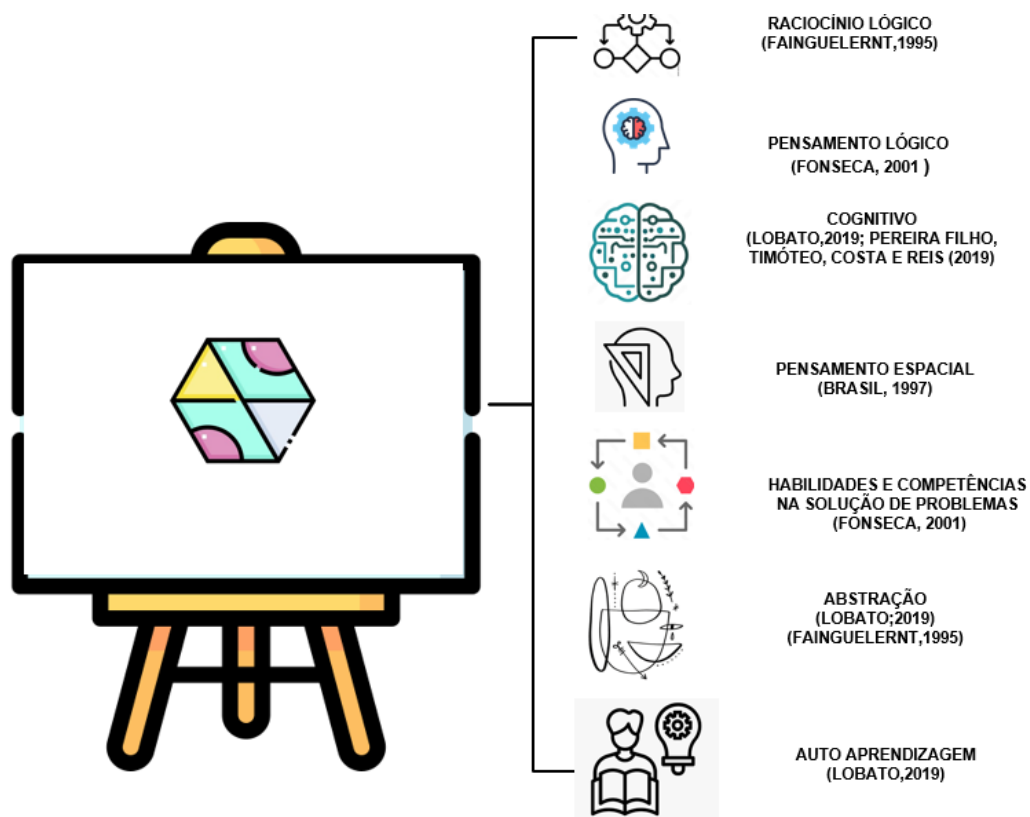
PRÁTICA PEDAGÓGICA	FERRAMENTA	AUTOR
RESOLUÇÃO DE EXERCÍCIO DO CADERNO	GEOGEBRA	PEREIRA FILHO, TIMÓTEO, COSTA, REIS (2019)
LIVRO PARADIDÁTICO	MODELAGEM MATEMÁTICA	ROSSIM (2019)
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	MATERIAIS MANIPULÁVEIS (FITA MÉTRICA; TRENAS; MAQUETE; PLANTA BAIXA)	MARTINS (2020)
AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA	SITE	MONTEZ (2020)
LIVRO PARADIDÁTICO	CANVAE AUTOCAD	SANTOS (2020)
SEQUÊNCIA DIDÁTICA	SOFTWARE FUSION 360	JESUS (2021)
AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA OFICINA	SKETCHUP	PÉRES (2021)
AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM (AVA) REDES SOCIAIS (FACEBOOK E INSTAGRAM)	IMAGENS FOTOGRÁFICAS	SÁ E ROVETTA (2021)
LIVRO DIGITAL	IMAGENS FOTOGRÁFICAS	PIMENTA (2022)
OFICINA	GEOGEBRA	REIS FILHO (2023)

Fonte: O Autor.

No Quadro 3, identificam-se três práticas pedagógicas comuns: a prática "Livro paradidático", utilizada por Rossim (2019) e Santos (2020); a prática "Oficina", adotada por Péres (2021) e Reis Filho (2023); e a "Avaliação diagnóstica", aplicada por Péres (2021) e Montes (2022). Em relação às ferramentas utilizadas, observa-se que o "GeoGebra" foi utilizado por Pereira Filho, Timóteo Costa, Costa Reis (2019) e Reis Filho (2023). Além disso, "imagens fotográficas" foram empregadas pelos autores Sá e Rovetta (2021) e Pimenta (2022).

Com relação à importância do ensino da geometria no contexto da EPT, os aspectos destacados pelos autores permitem compreender o quão significativo é o ensino da geometria para os estudantes. Na Figura 1, são apresentados alguns indicativos do potencial desenvolvimento que o ensino da geometria pode proporcionar aos estudantes.

Figura 1: Indicativos sobre a importância do ensino da Geometria.



Fonte: O Autor.

Além dos indicativos sobre a importância do ensino da geometria apresentados na Figura 1, bem como das práticas pedagógicas e ferramentas descritas no Quadro 3, foram identificadas outras contribuições adicionais que reforçam a relevância do ensino da geometria na Educação Profissional e Tecnológica. Essas contribuições adicionais estão detalhadas no Quadro 4.

Quadro 4: Contribuições do ensino da Geometria.

CONTRIBUIÇÃO NA GEOMETRIA	AUTOR
APLICAÇÃO DA TECNOLOGIA PARA MELHORAR O ENSINO E APRENDIZAGEM DE GEOMETRIA.	PEREIRA FILHO, TIMÓTEO, COSTA, REIS (2019)
A POSSIBILIDADE DE INTEGRAÇÃO DA GEOMETRIA COM OUTRAS DISCIPLINAS TÉCNICAS.	ROSSIM (2019)
A POSSIBILIDADE DE INTEGRAÇÃO DA GEOMETRIA COM OUTRAS DISCIPLINAS TÉCNICAS.	MARTINS (2020)
APLICAÇÃO DA TECNOLOGIA PARA MELHORAR O ENSINO E APRENDIZAGEM DE GEOMETRIA.	MONTES (2020)
A PROMOÇÃO DA INTERDISCIPLINARIDADE DAS DISCIPLINAS.	SANTOS (2020)
MELHORIA NO APRENDIZADO DOS CONTEÚDOS RELACIONADOS ÀS DISCIPLINAS.	JESUS (2021)

APLICAÇÃO DA TECNOLOGIA PARA MELHORAR O ENSINO E APRENDIZAGEM DE GEOMETRIA.	PÉRES (2021)
A PROMOÇÃO DA INTERDISCIPLINARIDADE DAS DISCIPLINAS.	SÁ e ROVETTA (2021)
A PROMOÇÃO DA INTERDISCIPLINARIDADE DAS DISCIPLINAS.	PIMENTA (2022)
APLICAÇÃO DA TECNOLOGIA PARA MELHORAR O ENSINO E APRENDIZAGEM DE GEOMETRIA.	REIS FILHO (2023)

Fonte: O Autor.

Ainda foi possível identificar os conteúdos em que os estudantes enfrentam dificuldades no ensino da geometria, os quais estão detalhados no Quadro 5.

Quadro 5: Conteúdos em que os estudantes possuem dificuldades.

CONTEÚDOS NA GEOMETRIA	AUTOR
GEOMETRIA ANALÍTICA: PONTO E RETA; CIRCUNFERÊNCIA; CÔNICAS (ELIPSE, PARÁBOLA E HIPÉRBOLE)	PEREIRA FILHO, TIMÓTEO, COSTA, REIS (2019)
OS CONCEITOS DE ÁREA E HECTARE E DE VOLUME	ROSSIM (2019)
ÁREAS	MARTINS (2020)
GEOMETRIA ESPACIAL (VOLUMES DA PIRÂMIDE E DA ESFERA)	MONTES (2020)
COMPRIMENTO DA CIRCUNFERÊNCIA E DA ÁREA DO CÍRCULO	SANTOS (2020)
BIDIMENSIONALIDADE E A TRIDIMENSIONALIDADE, DOS POLIEDROS (CONVEXOS E CÔNCAVOS), A RELAÇÃO DE EULER, E PLANIFICAÇÃO DE SÓLIDOS GEOMÉTRICOS.	JESUS (2021)
TRIDIMENSIONALIDADE, GEOMETRIA ESPACIAL	PÉRES (2021)
PROPORCIONALIDADE E DE SEMELHANÇA DE TRIÂNGULOS	SÁ E ROVETTA (2021)
ESCALAS E CONVERSÕES DE UNIDADES DE MEDIDA DO SISTEMA MÉTRICO	PIMENTA (2022)
TEOREMA DE PITÁGORAS	REIS FILHO (2023)

Fonte: O Autor.

Com base em todos os resultados encontrados, foi possível identificar que os docentes têm a capacidade de implementar práticas pedagógicas, seja individualmente ou em combinação, para promover o desenvolvimento do ensino da geometria no contexto da Educação Profissional e Tecnológica (EPT). Além disso, percebeu-se um conjunto de ações iniciais que podem ser exploradas em relação às metodologias utilizadas no ensino da geometria no Ensino Médio na EPT e à importância delas quando aplicadas.

3. PROTOCOLO DE REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA

Este capítulo tem a finalidade de realizar o protocolo de revisão de sistemática de literatura com o propósito de identificar na comunidade acadêmica as sinalizações existentes com relação às práticas ou metodologias utilizadas pelos docentes para promover a aprendizagem no ensino da matemática no ensino médio integrado da Educação Profissional e Tecnológica.

3.1 INTRODUÇÃO

Segundo Correia e Mesquita (2014) é na elaboração de qualquer Revisão Sistemática da Literatura (RSL), seja capítulo de tese, de dissertação, diz respeito ao relatório de projeto que resume, sintetiza e analisa 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. Ainda conforme Correia e Mesquita (2014), é discutida a informação publicada sobre a área temática em questão e sobre a evolução dessa área no decorrer de um certo período.

Machi e Mcevoy (2009) trazem uma visão ampla a respeito da RSL e as classificam em 2 (dois) tipos de revisão da literatura de acordo com o objetivo a que se destinam, são elas: revisão básica da literatura e revisão avançada da literatura. Para os autores a revisão básica da literatura resume e avalia o conhecimento existente sobre um tópico em particular, chamado de estado da arte.

Os autores Correia e Mesquita (2014) enfatizam que não importa o tipo de definição a ser escolhida para o desenvolvimento da RSL. No entanto, é importante registrar que a RSL é um processo interativo que envolve várias etapas e que deve responder às diversas finalidades e objetivos da pesquisa.

Desse modo, o tipo de revisão que será adotado no desenvolvimento deste trabalho será a Revisão Sistemática da Literatura, que é um tipo de revisão abrangente que visa identificar todos os estudos relevantes de uma temática para responder a uma questão específica. Tem como objetivo principal avaliar, validar os estudos a fim de se chegar a conclusões sobre o que é deve ser considerado ou não (Correia; Mesquita, 2014).

A RSL foi elaborada a partir das orientações dos autores Sampaio e Mancini (2007). De acordo com os autores, devem ser incluídos 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, esta revisão tem como propósito analisar e sistematizar a literatura existente sobre as práticas empregadas pelos docentes para promover a aprendizagem no ensino da matemática no ensino médio integrado da EPT.

3.2 PLANEJAMENTO DA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

Para realizar a RSL foram utilizados os caminhos metodológicos de Sampaio e Mancini (2007), divididos em 4 (quatro) passos, conforme ilustrado na Figura 2.

Figura 2: Passos utilizados na Revisão Sistemática da Literatura. Adaptado Sampaio e Mancini (2007).



Fonte: O Autor.

No primeiro passo, conforme a Figura 2, foram formulados 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, foram selecionados os trabalhos que responderiam às 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 2, foram realizadas a análise e exposição dos trabalhos em relação aos resultados encontrados.

3.2.1 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 6. Elas foram determinadas considerando a formulação do problema deste projeto de pesquisa e demais conceitos essenciais para a temática.

Quadro 6: Questões da RSL.

QUESTÃO	DESCRIÇÃO
Q ₁	Quais são as práticas ou metodologias de aprendizagem que são utilizadas pelos docentes para melhorar o ensino de matemática no ensino médio integrado na Educação Profissional e Tecnológica?
Q ₂	Qual a importância em utilizar práticas ou metodologias para promover o ensino da matemática no ensino médio integrado na Educação Profissional e Tecnológica?

Fonte: O Autor.

3.2.2 BUSCA DE EVIDÊNCIAS

No segundo passo, buscou-se identificar os trabalhos que respondem às questões da pesquisa Q1 e Q2. Para isso, foram definidas 04 (quatro) bases de dados eletrônicas para encontrar as produções acadêmicas como periódicos, artigos científicos, teses e dissertações nos últimos 05 (cinco) anos, correspondendo ao período de 2018 a 2022. Para este estudo, foram elencadas as seguintes bases de dados:

- **Catálogo 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: **[\(https://profmat-sbm.org.br/dissertacoes/\)](https://profmat-sbm.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 do Portal da CAPES, 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 7, tem-se os descritores utilizados a partir das combinações dos operadores booleanos. Entretanto, observa-se que para as bases de dados Google Acadêmico e Catálogos de teses e dissertações do Portal da CAPES foi possível utilizar a mesma combinação de descritores, conforme observado no Quadro 7. No entanto, para a base de dados Scielo e PROFMAT realizar alguns ajustes a fim de que os resultados fossem retornados.

Quadro 7: 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 de 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 de matemática") AND ("educação profissional e tecnológica") AND ("ensino médio integrado")
	(plataformas digitais) AND (educação)	(metodologia) AND (matemática) AND (ensino médio) AND (ensino médio integrado)	(formação de professores) AND (ensino da matemática) AND (ensino médio) AND (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: O Autor.

Com relação aos descritores utilizados para a base de dados Scielo, no processo de busca percebe-se que é possível a combinação e o uso de operadores booleanos, porém com menos termos possíveis. Assim, foi possível encontrar trabalhos com o uso de descritores com poucas palavras, como é observado no Quadro 7.

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 3. Essa base de dados não aceita o uso de operadores booleanos.

Figura 3: Base de dados PROFMAT.

PROFMAT

Home Organização Rotina Acadêmica Diretrizes Exame Nacional de Acesso Dissertações

Dissertações do PROFMAT

Lista das Dissertações de Mestrado dos alunos do PROFMAT.

Aluno Nome do Aluno Título da Dissertação Título da Dissertação Instituição Nome/Silga da Instituição Filtrar

Fonte: o Autor.


Para seleção dos trabalhos na base PROFMAT, utilizou-se caixa de seleção: título da dissertação e instituição (ver Figura 3). 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 utilizados 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 o 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, sendo possível 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 8.

Quadro 8: Palavras de Busca no PROFMAT.

DESCRITORES UTILIZADOS NO PROFMAT		
BASE DE DADOS	CAMPO TÍTULO DA DISSERTAÇÃO	CAMPO INSTITUIÇÃO
 PROFMAT	“Plataforma”	“IF” “Instituto Federal”
	“Metodologia”	
	“Ferramenta”	
	“Digita”	
	“Tecnologi”	

Fonte: o Autor.

3.2.3 SELEÇÃO DE TRABALHOS

Segundo Kitchenham e Charters (2007), para delinear a pesquisa é necessário haver critérios para inclusão e exclusão de trabalhos, sendo os mesmos baseados nas questões Q1 e Q2, interpretados de maneira segura, e que classifiquem os trabalhos corretamente. De acordo com Sampaio e 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, os critérios de inclusão e exclusão serão determinados com base na pergunta que norteia a revisão.

No Quadro 9 é apresentado os critérios de inclusão e exclusão utilizados para execução dessa fase inicial dessa pesquisa. Após serem realizados os procedimentos apresentados na seção de busca de evidências (ver p. 49) e o estabelecimento

dos critérios de inclusão e exclusão apresentados no Quadro 9, para o estabelecimento da pesquisa de conteúdo, por meio do protocolo de revisão sistemática da literatura.

Quadro 9: 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 centradas 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: O Autor.

Foi identificado na busca realizada no banco de dados do Google Acadêmico, com o uso dos descritores elencados no Quadro 10, retornou 577 registros de dissertações. Foram identificados nos descritores D1, D2 e 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 do Portal da CAPES, a pesquisa realizada com o uso dos descritores do Quadro 10 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 do Google Acadêmico. Foram selecionados nos descritores D1, D2 e D3, respectivamente, 121, 101 e 196 trabalhos. Foram selecionados 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, restando apenas 1 (um) trabalho a ser considerado. Não houve duplicações com os trabalhos das bases de dados anteriores.

Na base de dados da Plataforma Scielo foram localizados 131 trabalhos. Foram identificados nos descritores D1, D2 e D3, respectivamente 18, 48 e 65

trabalhos, considerando os critérios de inclusão e exclusão, nenhum trabalho atendeu aos pré-requisitos de seleção.

Por fim, a busca na base de dados de dissertações do PROFMAT, considerando os anos 2018 a 2022, retornou 440 trabalhos. Para o descritor “IF” foram identificadas 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 10.

Quadro 10: Quantitativo de Trabalhos incluídos por Bases de Dados.

PERÍODO 2018 A 2022								
	TOTAL DE TRABAHOS	TRABALHOS INCLUÍDOS	TOTAL DE TRABAHOS	TRABALHOS INCLUÍDOS	TOTAL DE TRABAHOS	TRABALHOS INCLUÍDOS	TOTAL DE TRABAHOS	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		
TRABALHOS INCLUÍDOS POR BASE		6	1		0		1	
TRABALHOS INCLUÍDOS		8						

Fonte: O Autor.

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 no Catálogo de Teses e Dissertações do Portal 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. No Quadro 11 é detalhada a sumarização dos resultados da seleção dos trabalhos da RSL.

Quadro 11: Sumarização dos Resultados da seleção dos trabalhos da RSL.

QUESTÕES	BASE DE DADOS	TÍTULO DO TRABALHO/ TIPO	AUTORES
Q1	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 fundamentadas 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)
Q2	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 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: O Autor.

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 EPT.

3.2.4 EXPOSIÇÃO DOS RESULTADOS

Essa seção consiste na exposição, interpretação e discussão dos resultados encontrados após a aplicação dos critérios planejados nesta RSL. Foi realizada uma avaliação individual das duas questões norteadoras da revisão, descritas a seguir. A primeira, Questão 1 (Q1), verifica as práticas ou metodologias utilizadas no ensino de matemática no ensino médio integrado na EPT. A segunda, Questão 2 (Q2), trata da importância de usar metodologias diversificadas para o ensino de matemática nesse contexto.

3.3 PRÁTICAS OU METODOLOGIAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO INTEGRADO

Nessa seção serão apresentados os resultados dos trabalhos que respondem à questão de pesquisa Q1, a qual identificou as práticas ou metodologias utilizadas no ensino de matemática no ensino médio integrado na EPT, com base nos autores: Ferrete, Anne e Ferrete, Rodrigo (2021); Cezário, Silva, Prado, Guimarães, Carvalho, Santos, Martins e Rodrigues (2022); Jesus, Souza, Carneiro e Lapa (2020); e Barroso (2018).

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 docentes durante as aulas de matemática. A plataforma *Khan Academy*¹¹ 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 o processo de aprendizagem dos estudantes, quanto para as estratégias de ensino utilizadas pelos docentes. Algumas das possibilidades metodológicas que a plataforma proporciona para o professor estão relacionadas a seguir: (i) aplicação de atividades complementares do conteúdo a ser

¹¹**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. Disponível em: <https://www.khanacademy.org/>. Acesso: 16 set. 2023.

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.

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; (ii) fração; (iv) indução; (v) porcentagem; (vi) regra de três; (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. Constatou-se nos resultados da pesquisa que é possível utilizar ferramentas computacionais para auxiliar no ensino e 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.

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.

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: (i) as quatro operações aritméticas (soma, subtração, multiplicação e divisão), (ii) média aritmética; (iii) porcentagem; e (iv) 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; (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.

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

Assim como no tópico anterior, nessa seção será abordada a apresentação dos resultados dos trabalhos relacionados à questão norteadora Q2, que buscou verificar a importância de utilizar práticas ou metodologias para promover o ensino da matemática no ensino médio integrado na Educação Profissional e Tecnológica, com base nos autores: Magalhães (2020), Morais (2021), Pereira (2021) e 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 integrado em informática, 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. 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 (PG) 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 à aplicação, a experiência foi muito satisfatória. Os estudantes foram desafiados a criar no software *Netbeans*¹². Percebeu-se que 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. Para os docentes, a interação interdisciplinar e o apoio institucional para capacitação e diálogo sobre práticas pedagógicas seriam fundamentais para fortalecer essa abordagem. O autor conclui que a programação em Java pode enriquecer o raciocínio lógico em matemática, promovendo novas perspectivas e estimulando o pensamento crítico dos estudantes.

Morais (2021) buscou construir e analisar uma Metaorquestração Instrumental (MOI) destinada à formação de docentes do ensino técnico integrado ao médio, em uma perspectiva interdisciplinar, no ensino médio integrado do curso técnico em eletroeletrônica, do Instituto Federal de Educação, Ciência 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 (IF"s), 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 docentes, 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 docentes de matemática precisam desenvolver para auxiliar o estudante na compreensão dos conteúdos das disciplinas técnicas são eles: (i) função afim; (ii)

¹²**NetBeans IDE:** é um ambiente de desenvolvimento integrado gratuito e de código aberto para desenvolvedores de software nas linguagens Java, Java Script, HTML5, PHP, C/C++, Groovy, Ruby, entre outras. O IDE é executado em muitas plataformas, como Windows, Linux, Solaris e MacOS. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/NetBeans>. Acesso em: 16 set. 2023. Além disso, um programa capaz de realizar cálculos de assuntos de matemática relacionado ao conteúdo trabalhado no dia, sendo possível o esclarecimento de dúvidas da disciplina

relações trigonométricas no triângulo retângulo; (iii) progressão aritmética; (iv) sistemas lineares; (v) área e perímetro de figuras planas; (vi) funções trigonométricas; (vii) leitura e interpretação de gráficos e quadros; e (viii) 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.

Pereira (2021) buscou desenvolver um aplicativo chamado de mobile MAT+¹³ 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) 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 a 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, Oliveira (2019) investigou a prática e as percepções dos docentes de matemática, dos docentes das disciplinas específicas dos estudantes do curso de eletrotécnica, do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Piauí

¹³**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

(IFPI), Campus Teresina. Como resultados da pesquisa, foram levantados os pré-requisitos matemáticos das disciplinas específicas, na visão dos estudantes e dos docentes 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 docentes de matemática e os docentes 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 docentes das disciplinas específicas e os docentes 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 não houve integração e/ou diálogo entre os docentes das disciplinas específicas e os docentes de matemática, apesar de eles afirmarem que é importante a integração e contextualização entre as áreas.

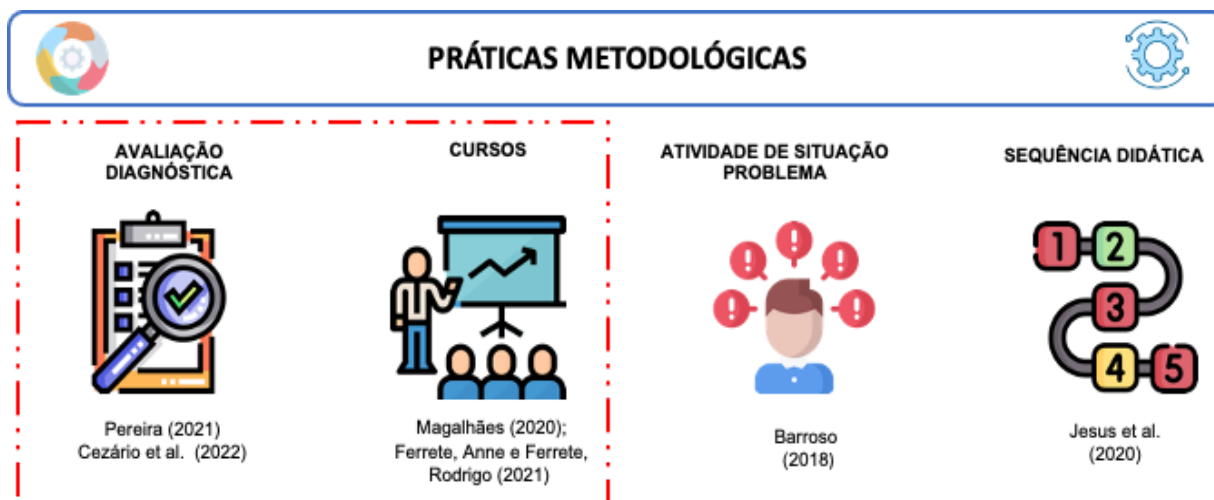
3.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE O CAPÍTULO

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 ao propósito de identificar na comunidade acadêmica as sinalizações existentes com relação às práticas ou metodologias utilizadas pelos docentes 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 docentes 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 averiguadas na Figura 4.

Figura 4: Práticas Metodológicas utilizadas no Ensino da Matemática.

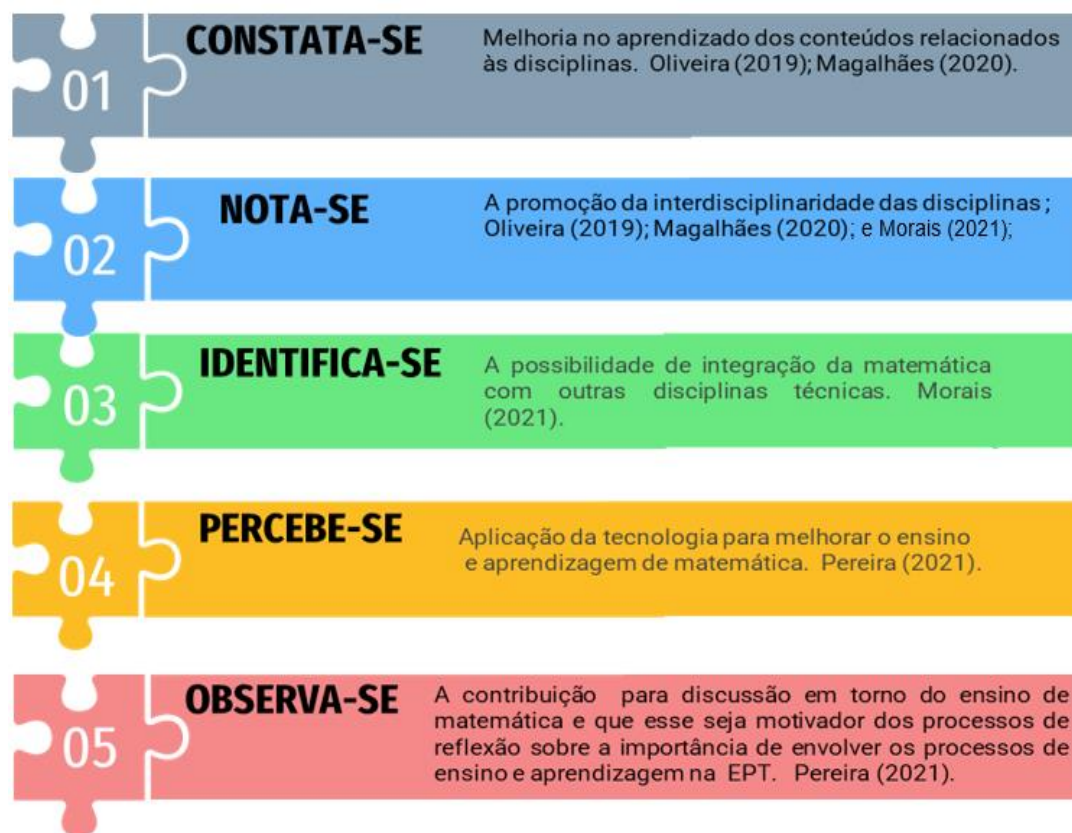


Fonte: O Autor.

Entretanto, é importante destacar que os resultados obtidos a partir da questão Q2 também produziram práticas metodológicas que podem ser usadas pelos docentes no ensino da matemática na sala de aula. Observa-se 2 (duas) práticas comuns – vide marcação pontilhada na Figura 4 – estão presentes 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 05 (cinco) indicativos em relação à importância que estão relacionadas na Figura 5.

Figura 5: Indicativos associados à importância do ensino da matemática.



Fonte: O Autor.

Em relação às importâncias registradas na Figura 5, a promoção da interdisciplinaridade das disciplinas e a melhoria dos conteúdos relacionados as mesmas estão presentes nos trabalhos dos autores Oliveira (2019), Magalhães (2020) e Morais (2021), 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 à 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 12.

Quadro 12: 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 Cramer e Sarrus; geometria espacial; função afim e quadrática; progressão aritmética (PA); progressão geométrica (PG) e análise combinatória.	Jesus <i>et al.</i> (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; resultados de forças (vetores); trigonometria e resolução 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 <i>et al.</i> (2022)
5	Produtos notáveis; áreas e perímetros de figuras planas; sólidos geométricos; razão e proporção; conceito de fração; plano cartesiano; domínio e imagem da função; equações quadráticas.	Pereira (2021)

Fonte: O Autor.

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.

Em relação às ferramentas utilizadas pelos autores associadas às práticas metodológicas empregadas para o desenvolvimento do ensino da matemática, estão sumarizadas na Figura 6.

Figura 6: Ferramentas utilizadas no ensino da matemática.

Fonte: O Autor.

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 docentes 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.

Identificou-se um conjunto de ações iniciais que podem ser exploradas sobre as metodologias utilizadas no ensino da matemática no ensino médio na EPT e a importância delas quando aplicadas. Assim sendo, o estudo da revisão sistemática de literatura associado com o referencial teórico serviu de base para a construção do procedimento metodológico desta pesquisa visando atingir o objetivo proposto.

4. PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Neste capítulo, buscou-se traçar o percurso teórico-metodológico da pesquisa, identificando as etapas que nortearam a abordagem, as ferramentas utilizadas para realizá-la, mostrando os motivos de escolha dessas ferramentas, o contexto e os sujeitos que participaram deste estudo.

4.1 INTRODUÇÃO

Nascimento (2010, p. 9), aponta que a palavra metodologia tem origem grega: meta significa 'em direção a'; odos, 'caminho'; logos, 'discurso'. O autor afirma que o método é uma série de normas subjetivas que governam a ação; a metodologia é um agrupamento de métodos usados, uma técnica e sua teoria geral. A metodologia analisa o uso do método por meio de métodos e técnicas que assegurem a autenticidade do saber alcançado.

Conforme Nascimento (2010), é necessário seguir a metodologia escolhida, pois é por meio dela que se orienta a investigação e o pesquisador pode tomar decisões pertinentes, além de ser ativo no seu processo de aprendizado na investigação científica. Isso está baseado na noção de que, como prognóstico, o aprendizado por meio da pesquisa oferece respostas às problemáticas dos estudantes, tornando-se uma habilidade fundamental para transformar o ato investigativo em um exercício cotidiano.

Desse modo, o problema de pesquisa deste projeto, conforme apresentado no Capítulo 1, é centrado em validar uma proposta pedagógica de avaliação diagnóstica sistematizada, com o suporte de estratégias pedagógicas, a partir do uso ou não de tecnologias a serem implementadas na prática do docente, no ensino da geometria para promover a identificação dos conhecimentos prévios e das operações associadas a esse conhecimento que são necessários na aprendizagem da geometria.

Assim, a questão que se faz necessária ser apontada e respondida é: Como utilizar a avaliação diagnóstica com suporte ou não de tecnologia para identificar os conteúdos e as operações associadas a esses conteúdos de forma sistematizada pelos docentes no processo de ensino e aprendizagem de geometria para os

estudantes do Curso Técnico de Nível Médio em Edificações Integrado do IFPE Campus Caruaru?

Para responder o problema da pesquisa, foram delineados o objetivo geral e os objetivos específicos. O objetivo geral busca verificar como a implementação da avaliação diagnóstica pode promover significados para o ensino de matemática, especificamente em relação ao conteúdo de geometria com o suporte de práticas metodológicas no âmbito da Educação Profissional e Tecnológica (EPT). Para a concretização do objetivo geral foram definidos os seguintes objetivos específicos: (i) Compreender a importância da avaliação diagnóstica na identificação dos conteúdos que os estudantes possuem dificuldades no ensino da matemática; (ii) Identificar os conteúdos que afetam o rendimento escolar dos estudantes em matemática; (iii) Verificar as práticas metodológicas que podem ser utilizadas para promover o ensino e aprendizagem da matemática na EPT e a importância de seu uso; (iv) Implementar um Livro Digital de avaliação diagnóstica utilizando uma sequência didática para promover significados no ensino da matemática para os estudantes do ensino médio integrado.

Na seção seguinte, será descrito o delineamento da proposta, com a explicação das etapas que foram realizadas ao longo da pesquisa, dos instrumentos que foram empregados e da metodologia e coleta de dados.

4.2 ABORDAGEM TEÓRICO-METODOLÓGICA

A presente pesquisa, no que se diz respeito a sua finalidade é uma pesquisa aplicada. Segundo Barros e Lehfeld (2014), a pesquisa aplicada é aquela em que o pesquisador é instigado pelo desejo de experimentar para a aplicação rápida dos resultados. Contribuindo, assim, para fins práticos, buscando a resolução mais ou menos rápida do problema achado nesse contexto. Nesse tipo de pesquisa, o pesquisador almeja orientação prática para a resolução rápida de problemas reais do dia a dia.

Para Assis (2009), a pesquisa aplicada busca conhecer como é feita a utilização e consequências práticas do campo do conhecimento. Remete-se a aplicar os saberes científicos para a resolução dos mais diversos problemas individuais ou coletivos. Consolida-se por meio das “ciências aplicada” e “tecnológicas”. Gil (2019) complementa ainda, dizendo que, a pesquisa aplicada engloba estudos criados com o intuito de resolver problemas encontrados no campo

social em que os pesquisadores vivem. E ainda, as pesquisas aplicadas contribuem para o aumento do saber científico e sugerem novas questões a serem investigadas e estudadas.

No tocante aos objetivos do estudo, essa pesquisa é exploratória. De acordo com Gil (2019), a pesquisa exploratória tem como objetivo conceder maior familiaridade com o problema, tornando-o mais explícito ou construindo-o hipóteses. Para isso, seu planejamento deve ser muito flexível, porque tende a considerar os mais diversos aspectos do fenômeno abordado e estudado.

Complementando, Severino (2016) afirma que a pesquisa exploratória objetiva apenas levantar informações sobre determinado objeto, limitando a um campo de trabalho, estruturando as condições de demonstração desse objeto, sendo uma preparação para a pesquisa explicativa.

Do ponto de vista da abordagem utilizada no estudo, a pesquisa é qualitativa. Para Bauer e Gaskell (2008), a pesquisa qualitativa é toda pesquisa social e empírica, que almeja a tipificação das representações das pessoas, e como tais pessoas se relacionam no seu contexto em que vivem. Minayo (2014), diz que a pesquisa qualitativa se preocupa com a realidade que não pode ser mensurada, de modo que, trabalha com um universo de significações, de crenças, valores e atitudes.

Para complementar Polit, Beck e Hungler (2004), afirmam que a pesquisa qualitativa tem algumas características, são elas: (i) busca entender o fenômeno, mais do que focar em conceitos específicos; (ii) possui poucas ideias projetadas e releva a relevância das interpretações dos eventos mais do que a interpretação do sujeito pesquisador; (iii) coleta dados sem instrumentos formais e estruturados; (iv) não busca controlar o cenário da pesquisa e busca captar o cenário em sua totalidade; (v) visa o subjetivo por meio da compreensão e interpretação das experiências; e (vi) analisa as informações das narrativas de maneira organizada, porém intuitiva.

No que concerne aos procedimentos utilizados no estudo, essa pesquisa é uma pesquisa-ação. Thiollent (2009) define pesquisa-ação:

[...] como um tipo de pesquisa, de caráter social de base empírica pela qual foi concebida, bem como realizada em estreita associação entre o binômio ação-resolução mediante a necessidade de que os participantes sejam devidamente envolvidos de modo cooperativo ou participativo (Thiollent, 2009, p. 16).

Vergara (2006) define pesquisa-ação como um caso particular, oriundo de uma pesquisa que é parte de uma pesquisa maior, possibilitando intervenções participativas diante desse contexto. Dionne (2007) afirma que pesquisa-ação é aquela que estabelece uma mesma estratégia de ação com atores e pesquisadores com o intuito de modificar uma situação e uma estratégia de pesquisa para captar saberes sobre a situação encontrada.

Registra-se que este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), pertencente à Faculdade Frassinetti do Recife – FAFIRE, no dia 4 de fevereiro de 2024, por meio do Parecer Consubstanciado nº 6.634.636, constante no Anexo G, p.221.

4.3 DEFINIÇÃO DO CONTEXTO E DOS PARTICIPANTES

A pesquisa tem como campo de estudo o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE) – Campus Caruaru, localizado na Estrada do Alto do Moura, KM 3,8, s/n - Distrito Industrial III, Caruaru - PE, 55040-120. O Campus Caruaru faz parte da 2ª fase de Expansão do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE), como resultado do processo de interiorização da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica, sendo inaugurado em 27 de agosto de 2010.

O IFPE Campus Caruaru começou com os cursos técnicos em Edificações, Segurança do Trabalho e Mecatrônica na modalidade subsequente. Em 2012 passou a oferecer os cursos técnicos em Edificações, Segurança do Trabalho e Mecatrônica na modalidade integrada ao Ensino Médio. Também foi em 2012 que o curso superior de Engenharia Mecânica foi aberto, sendo o primeiro curso de Engenharia Mecânica no interior de Pernambuco. O Campus também oferece o pré-vestibular PROIFPE e cursos de qualificação profissional como o Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (Pronatec) e Mulheres Mil.

Em 2018 lançou a pós-graduação *lato sensu* em Engenharia de Segurança do Trabalho. E em 2019 lançou a pós-graduação *lato sensu* em Interdisciplinaridade em Educação e Ciências Humanas. Atualmente o Campus conta com 66 docentes e 53 técnicos administrativos, totalizando 119 servidores efetivos no campus. Há 605 estudantes regularmente matriculados em 2024. No Quadro 13, foi possível concentrar todos os cursos oferecidos pelo IFPE Campus Caruaru.

Quadro 13: Sumarização dos Cursos do IFPE Campus Caruaru.

Modalidade	Descrição do Curso
Curso Técnico Integrado	Edificações
	Mecânica
	Segurança do Trabalho
Curso Técnico Subsequente	Edificações
	Mecânica
	Segurança do Trabalho
Proeja	Almoxarife em Obras
	Microempreendedor Individual
Curso Superior	Bacharelado em Engenharia Mecânica
Pós- Graduação	Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho
	Interdisciplinaridade em Educação e Ciências Humanas

Fonte: O Autor.

O campo de pesquisa, IFPE Campus Caruaru, foi escolhido por desempenhar um importante papel no desenvolvimento da educação pública de qualidade em Pernambuco com destaque para o agreste Pernambucano. E o Curso Técnico de Nível Médio em Edificações Integrado foi selecionado por representar um nicho específico muito relevante que promove o crescimento da construção civil, fornecendo uma preparação na formação de profissionais nessa área. Outro fator que pesou na escolha foi o fato de o pesquisador residir na cidade.

Com relação aos participantes da pesquisa, foram apontados 06 (seis) docentes de matemática do Campus, o pesquisador e 20 (vinte) estudantes do 3º período do Curso Técnico de Nível Médio em Edificações Integrado. Os estudantes do 3º período foram escolhidos devido à sua maior familiaridade com o curso. Os docentes são integrantes do núcleo de matemática do Campus, licenciados em suas respectivas áreas, com pós-graduação em nível de mestrado. Em relação aos docentes, foram realizadas entrevistas marcadas de acordo com a disponibilidade de cada um, entre os dias 13 a 18 de março de 2024.

Antes da seleção dos estudantes, foi esclarecido sobre a relevância do trabalho, bem como seus objetivos e cronograma de execução de todas as etapas. De acordo com o interesse voluntário dos estudantes, foi formado um grupo com 31 (trinta e um) estudantes que demonstraram interesse em participar da pesquisa.

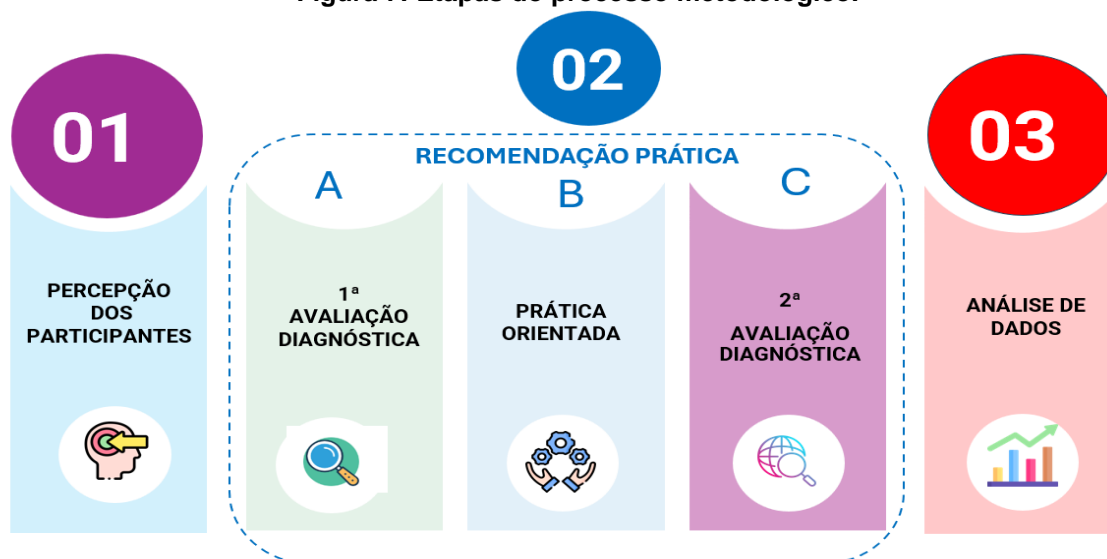
Após a adesão voluntária dos participantes à pesquisa, 06 (seis) docentes preencheram os Termos de Consentimento e Esclarecimento – Anexo C, p. 204–, e

31 (trinta e um) estudantes menores de idade aceitaram levar para casa o Termo de Autorização assinado pelos responsáveis – Anexo E, p. 211 –, e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido – Anexo F, p. 216 –, e assim concordaram em trazer os termos devidamente preenchidos para o encontro seguinte (aplicação dos questionários).

4.4 PLANEJAMENTO DA PROPOSTA METODOLÓGICA

Considerando que a pesquisa se trata de um estudo exploratório e descritivo, com abordagem qualitativa, optou-se em esquematizar a pesquisa em 03 (três) Etapas, apresentadas na Figura 7, para facilitar os processos metodológicos e o entendimento didático de como sucedeu a condução da pesquisa para o atendimento dos objetivos propostos. As Etapas são: Percepção dos participantes (1ª Etapa), Recomendação Prática (2ª Etapa) e Análise de dados (3ª Etapa). Sendo que a 2ª Etapa é composta por 03 (três) SubEtapas, sendo elas: 1ª avaliação diagnóstica (SubEtapa 2A); prática orientada (SubEtapa 2B); e 2ª avaliação diagnóstica (SubEtapa 2C).

Figura 7: Etapas do processo metodológico.



Fonte: O Autor.

A Etapa 1 corresponde a Percepção dos Participantes. Essa etapa foi dividida em 2 (dois) públicos de participantes, sendo eles os docentes e estudantes do 3º período do Curso Técnico de Nível Médio em Edificações Integrado do IFPE Campus Caruaru. Inicialmente, para o primeiro público de participantes, os 06 (seis) docentes, a qual possibilitou a verificação da percepção dos mesmos com relação

ao ensino da geometria, por meio de uma entrevista semiestruturada, cujo objetivo era compreender a dinâmica da sala de aula, as estratégias ou práticas metodológicas utilizadas, e os conteúdos em que os estudantes apresentavam mais dificuldades. O roteiro das perguntas utilizadas na entrevista está disponível no Apêndice A (p. 188).

No segundo momento, com o segundo público de participantes, os estudantes, composto por 31 (trinta e um) estudantes, foi aplicado um questionário, com o objetivo de detectar as fragilidades relacionadas aos conteúdos nos quais os estudantes enfrentam dificuldades, especialmente no ensino da geometria. Além disso, foram identificadas as estratégias ou práticas que estavam sendo utilizadas para promover o aprendizado nessa área. O roteiro das perguntas do questionário está disponível no Apêndice B (p. 191).

A Etapa 2, intitulada de Recomendação Prática, é composta por três SubEtapas, sendo elas: (2A) 1ª Avaliação Diagnóstica; (2B) Prática Orientada; (2C) 2ª Avaliação Diagnóstica.

- ✓ **Na SubEtapa 2A - 1ª Avaliação Diagnóstica**, foi realizada uma avaliação diagnóstica com 05 (cinco) questões relacionadas aos conteúdos de geometria. Esses conteúdos foram identificados tanto na revisão sistemática de literatura quanto na Etapa 1, onde foram sinalizados pelos docentes e estudantes. O objetivo foi diagnosticar o nível de conhecimento dos estudantes em matemática sobre esse assunto.
- ✓ **Na SubEtapa 2B, intitulada Prática Orientada**, foi utilizada a sequência didática denominada Recomendação Prática 1. Essa etapa incluiu os seguintes passos: (i) explanação do conteúdo sobre áreas de figuras planas, com o apoio de vídeos e resolução de exemplos; (ii) apresentação do software GeoGebra e aplicação do recurso na resolução dos exemplos trabalhados anteriormente; e (iii) criação de figuras planas e cálculo de suas áreas utilizando o GeoGebra.
- ✓ **Na SubEtapa 2C, intitulada 2ª Avaliação Diagnóstica**, foi realizada a reaplicação da mesma avaliação utilizada na SubEtapa 2A. A atividade consistiu em uma avaliação diagnóstica com 05 (cinco) questões idênticas às da SubEtapa 2A, com o objetivo de comparar os resultados obtidos nas duas aplicações.

Por fim, na Etapa 3, intitulada de Análise de Dados. Nessa Etapa houve uma análise e interpretação dos dados coletados nas etapas do processo metodológico aplicado. Essa análise dos dados serviu como suporte para a melhoria das etapas metodológicas e para o aprimoramento da sequência didática proposta do Produto Educacional.

4.5 DEFINIÇÃO DOS INSTRUMENTOS PARA A COLETA DE DADOS

Para a coleta de informações desse estudo foram utilizados os seguintes instrumentos: entrevistas semiestruturadas com os docentes de matemática do IFPE Campus Caruaru; questionários semiestruturados com estudantes do 3º período do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Edificações do IFPE Campus Caruaru.

Para Fraser e Gondim (2004), a entrevista é um modo de interação social que valoriza a utilização da palavra, imagem e signo privilegiado das relações humanas, por meio do qual os agentes sociais criam e buscam dar sentido à sua realidade onde estão inseridos. A entrevista pode ser semiestruturada quando o entrevistador utiliza um roteiro para a entrevista, sendo flexível em sair do roteiro para que o entrevistado consiga discorrer de maneira subjetiva sobre as questões abordadas (Lüdke; André, 2004).

Dessa maneira, a entrevista com os docentes foi dividida em 04 (quatro) blocos temáticos:

- **O primeiro bloco temático** contempla o perfil dos docentes do IFPE Campus Caruaru com 03 (três) questões, tais como: (i) tempo de atuação como professor, (ii) tipo de formação e grau de instrução, (iii) e se atua ou não em outras modalidades de ensino no Campus.
- **O segundo bloco temático** contempla assuntos envolvendo as dificuldades e percepções dos docentes no ensino de geometria no IFPE Campus Caruaru com 05 (cinco) questões, tais como: (i) principais dificuldades identificadas no ensino de matemática, (ii) conteúdos de geometria que seus estudantes têm mais dificuldades, (iii) suas percepções de como a matemática impacta na aprendizagem dos estudantes, (iv) melhorias para o ensino da geometria, (v) as habilidades que o ensino da geometria para promoção do desenvolvimento da aprendizagem do estudante.

- **O terceiro bloco temático** contempla o uso de metodologias ou práticas de ensino utilizadas pelos docentes para melhorar o ensino de geometria no IFPE Campus Caruaru com 02 (duas) questões, tais como: (i) uso de metodologias no ensino de geometria no Campus, (ii) uso de ferramentas para melhorar o ensino de geometria.
- **O quarto bloco temático** contempla ações e sugestões para melhorar o ensino de geometria, com 02 (duas) questões, tais como: (i) recursos utilizados pelo professor para melhorar o ensino de geometria, (ii) as sugestões para melhoria do trabalho enquanto professor de geometria do Campus.

Todas as perguntas utilizadas na entrevista com os docentes foram gravadas e encontram-se disponibilizadas no Apêndice A (p. 188).

Outro instrumento empregado para coleta de dados nesse estudo foi o questionário. Gil (2011) e Fachin (2005) pontuam que questionário é uma técnica de coleta de dados bem usada em pesquisa científica de teor teórico empírico. O questionário levanta percepções, opiniões, crenças, sentimentos, interesses sobre determinado fenômeno, acontecimento, caso, objeto ou experiência.

Ainda segundo Gil (2011), o questionário é a técnica de investigação composta de número considerado de questões escritas às pessoas, tendo o intuito o conhecimento de opiniões, sentimentos, interesses, expectativas, etc. Desse modo, nos estudos de teor empírico, o questionário é uma técnica que coleta dados de uma realidade, o qual favorece a investigação, principalmente para fins acadêmicos ou destinada a atingir objetivo de alguma instituição.

Para coletar os dados com os estudantes, o instrumento utilizado foi o questionário – Apêndice B, p. 191. O questionário foi elaborado contendo 03 (três) blocos temáticos, detalhados a seguir:

- **Primeiro bloco temático** contempla as dificuldades e percepções no ensino de geometria dos estudantes com 06 (seis) questões, tais como: (i) escola de origem; (ii) idade; (iii) percepção da geometria no cotidiano; (iv) dificuldades de geometria em sala de aula; (v) áreas do ensino da geometria que os estudantes têm mais dificuldades; e (vi) conteúdos de geometria que o estudante tem mais dificuldades.
- **Segundo bloco temático** contempla o uso de metodologias ou tecnologias ou outras formas de melhorar o ensino de geometria com 07 (sete) questões.

Dentre elas temos: (i) uso de dinâmica para melhorar o ensino de geometria; (ii) uso de jogo; (iii) uso de metodologia diferente; (iv) uso de tecnologia; (v) uso de monitoria; (vi) uso do laboratório de matemática; e (vii) uso de material lúdico.

- **Terceiro bloco temático** contempla as necessidades e ações para melhorar o ensino de geometria com 02 (duas) questões, sendo elas: (i) suas necessidades para melhorar em geometria; e (ii) ações que o docente deveria fazer para melhorar o ensino em geometria.

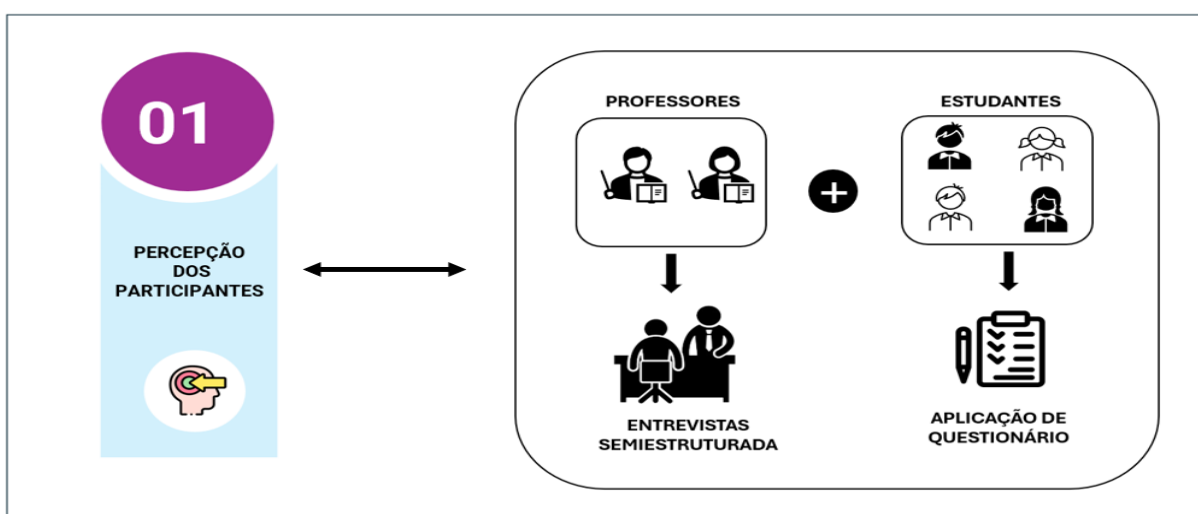
Na próxima seção serão apresentados os detalhes sobre as etapas de coleta de dados.

4.6 DETALHAMENTO DAS ETAPAS DE COLETA DE DADOS

4.6.1 ETAPA 01 – PERCEPÇÃO DOS PARTICIPANTES

A Figura 8 mostra como ocorreu a Etapa 01 do método que correspondeu à percepção dos participantes da pesquisa quanto ao ensino de geometria no Curso Técnico Integrado de Nível Médio em Edificações do Instituto Federal de Pernambuco Campus Caruaru. A Etapa 01 foi realizada em 02 (dois) momentos, sendo o primeiro composto de uma entrevista semiestruturada com os docentes, e o segundo consistiu na aplicação de um questionário com os estudantes.

Figura 8: Percepção dos Participantes.



Fonte: O Autor.

A Etapa 01 correspondeu a percepção dos docentes do IFPE Campus Caruaru. Foram sondadas as dificuldades e percepções deles no tocante ao ensino

de geometria, uso de metodologias ou práticas de ensino utilizadas pelos docentes para melhorar o ensino de geometria e as ações e sugestões para melhorar o ensino de geometria.

A entrevista foi realizada com seis (06) docentes de Matemática do Núcleo de Matemática do IFPE Campus Caruaru, sendo necessários seis (06) encontros presenciais para sua realização.

Cada professor foi inicialmente informado sobre os objetivos da pesquisa durante uma conversa inicial. Em seguida, foi solicitada a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), conforme detalhado no Anexo D (p. 206). Posteriormente, as entrevistas foram gravadas com a autorização dos participantes, garantindo que todos os pontos importantes destacados por eles fossem devidamente considerados e evitando qualquer omissão por parte do pesquisador durante a entrevista.

As entrevistas foram realizadas entre os dias 13 a 18 de março de 2024, buscaram obter o máximo de informações possíveis para os objetivos desta pesquisa.

Como relata Barbosa (2008, p. 2) quando fala que a entrevista apresenta “possibilidades de introduzir variações que se fazem pertinentes enquanto acontecem”. Segundo Minayo (2011), a entrevista semiestruturada combina questões fechadas e abertas, oferecendo flexibilidade ao entrevistado para falar espontaneamente sobre o tema em questão.

A pesquisa trouxe uma entrevista semiestruturada que coletou dados, inicialmente sobre o perfil dos docentes do IFPE Campus Caruaru, quanto ao tempo de atuação como professor, tipo de formação e grau de instrução, e tempo de atuação ou não em outras modalidades de ensino no Campus. Assim, foram coletados dados sobre as dificuldades e percepções dos docentes no ensino de geometria no IFPE Campus Caruaru.

Também foram abordadas questões sobre as principais dificuldades dos estudantes apontadas pelos docentes no ensino de matemática e a avaliação das percepções dos docentes em relação ao conteúdo de matemática que impactaram na aprendizagem dos estudantes. Essa etapa também coletou dados sobre o uso de metodologias ou práticas de ensino ou ferramentas utilizadas pelos docentes para melhorar o ensino de geometria dos estudantes do 3º período do Curso Técnico de Nível Médio em Edificações Integrado do IFPE Campus Caruaru.

O segundo momento da Etapa 1 corresponde a percepção dos estudantes, que teve o objetivo de coletar os conteúdos em que eles possuem dificuldades, identificar os conteúdos específicos com relação ao ensino da geometria, verificar as dificuldades existentes com relação ao ensino da matemática, especificamente no ensino da geometria, identificar as estratégias ou práticas que vêm sendo utilizadas para promover o aprendizado no ensino da geometria.

Para a coleta de dados com os estudantes foi escolhido o questionário que, de acordo com Barbosa (1998):

É um dos procedimentos mais utilizados para obter informações. É uma técnica de custo razoável, apresenta as mesmas questões para todas as pessoas, garante o anonimato e pode conter questões para atender a finalidades específicas de uma pesquisa aplicada criteriosamente, esta técnica apresenta elevada confiabilidade. Podem ser desenvolvidos para medir atitudes, opiniões, comportamento, circunstâncias da vida do cidadão, e outras questões. Quanto à aplicação, os questionários fazem uso de materiais simples como lápis, papel, formulários, etc. podem ser aplicados individualmente ou em grupos, por telefone, ou mesmo pelo correio. Pode incluir questões abertas, fechadas, de múltipla escolha, de resposta única, ou do tipo sim ou não. (Barbosa, 1998, p.1).

Para o segundo momento da Etapa 1, foi necessário marcar 2 (dois) encontros com os estudantes. Inicialmente, aconteceu um primeiro encontro no dia 15 de março de 2024, em que o professor da última aula disponibilizou uma de suas aulas, em sua turma do 3º período do Curso Técnico de Nível Médio em Edificações Integrado do IFPE Campus Caruaru, para que o pesquisador pudesse falar sobre a pesquisa e fazer o convite aos estudantes a participarem dela, ajudando com suas percepções sobre a temática. Desta maneira, foi planejada junto à coordenação do curso de Edificações a melhor dinâmica para realização da pesquisa. Tal momento aconteceu numa conversa devidamente marcada.

Em seguida, foram disponibilizados os termos aos estudantes voluntários interessados em participar da pesquisa, sendo contabilizados 20 (vinte) estudantes no total. A estes estudantes foram entregues o Termo de Assentimento e Livre Esclarecido para Menor de 18 anos (Anexo F, p. 216), e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para Responsável pelo Menor de 18 anos (Anexo E, p. 211), a fim de serem preenchidos por eles e seus responsáveis, respectivamente.

Em 19 de março de 2024, após o recolhimento dos termos, aconteceu o segundo encontro conforme combinado previamente. Durante este encontro, foi aplicado o questionário (Apêndice B, p. 191) que continha 15 (quinze) questões. Cada participante respondeu individualmente ao questionário em um período de 45

(quarenta e cinco) minutos. Ao final, ficou acordado um próximo encontro para a realização da Etapa 02, a 1ª avaliação diagnóstica.

É importante registrar que os 31 (trinta e um) estudantes entregaram o termo responderam ao questionário.

4.6.2 ETAPA 02 – RECOMENDAÇÃO PRÁTICA

A Recomendação Prática, p. 16, é composta por três SubEtapas: a avaliação diagnóstica, a prática orientada e a reavaliação da avaliação diagnóstica. Essas SubEtapas estão ilustradas na Figura 09 e foram realizados no dia 28 de março de 2024.

Figura 9: Detalhe da Etapa 2 do método.



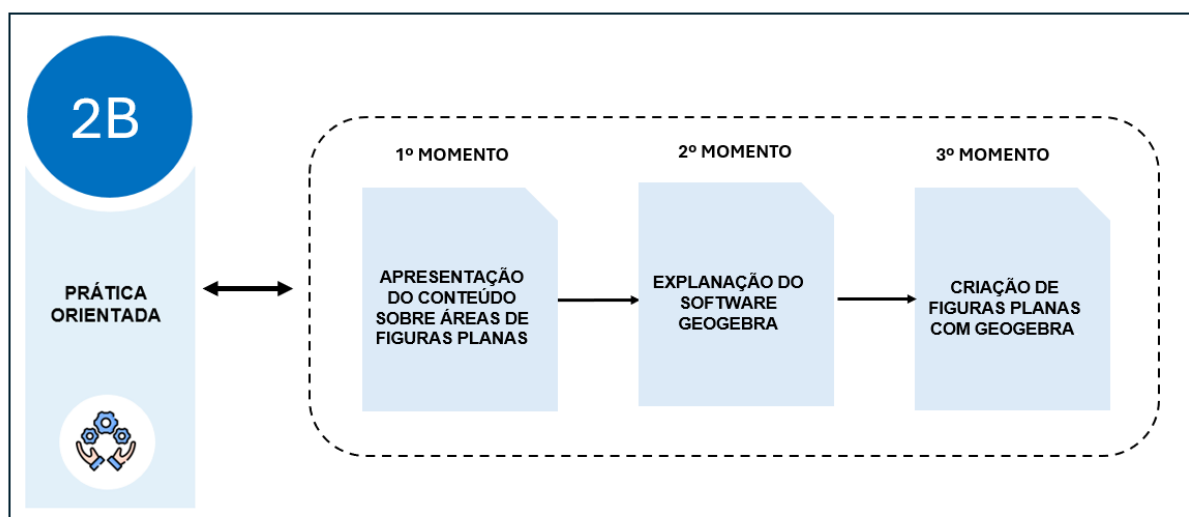
Fonte: O Autor.

A SubEtapa 2A é a 1ª avaliação diagnóstica que aconteceu numa sala de aula. Para os estudantes, foi disponibilizada uma avaliação contendo 05 (cinco) questões de geometria plana. Em seguida, foi informado que eles teriam um tempo máximo de 1 (uma) hora para responder às questões.

No final da aplicação da avaliação, foram combinadas algumas datas para aplicação da SubEtapa seguinte. É importante registrar que dos 31 (trinta e um) estudantes que anteriormente assinaram os termos na Etapa 1, apenas 20 (vinte) estudantes efetivamente participaram da Etapa 02 dessa pesquisa.

A **SubEtapa 2B**, presente na Figura 10, que corresponde a prática orientada. Essa SubEtapa com os estudantes, aconteceu entre os dias 16 a 22 de Abril de 2024. Esta SubEtapa foi dividida em 03 (três) momentos. Após algumas explicações de como seria a prática orientada, foi realizada a mesma.

Figura 10: Detalhe da Etapa 2B do método.



Fonte: O Autor.

A prática orientada abordou o conteúdo de áreas de figuras planas. Foi composta por 3 (três) momentos reservados para o desenvolvimento das atividades, com duração de 4 (quatro) horas. O objetivo desta sequência foi explorar o ambiente do GeoGebra e desenvolver simulações para o cálculo das áreas das figuras planas.

- **O primeiro momento da prática orientada** ocorreu no dia 16 de abril de 2024, em que foram: (i) apresentados o conteúdo das áreas das figuras planas. Tal exposição foi contemplada pelo uso de 2 (dois) vídeos curtos sobre área de figuras planas. (ii) Em seguida, foram apresentados os exemplos referentes ao conteúdo (ver Anexo III, parte 1, p. 28 do Produto Educacional); (iii) por fim, foi realizado o cálculo de áreas resolvendo os exemplos.
- **O segundo momento da prática orientada** aconteceu no dia 18 de abril de 2024, neste dia foi apresentado o Software GeoGebra. Foram apresentados os exemplos de cálculos de áreas de figuras planas por intermédio da utilização do GeoGebra. Assim, foram resolvidas as mesmas questões da primeira parte, do momento anterior.

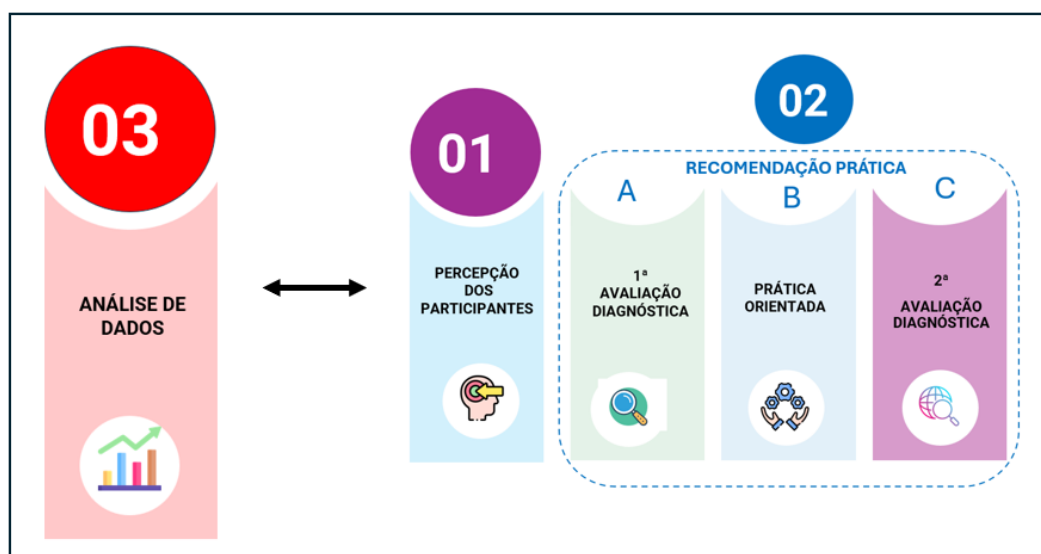
- **O terceiro o momento da prática orientada** aconteceu dia 20 de abril de 2024, neste momento foram criadas figuras planas com o GeoGebra, e foram realizados cálculos das áreas das figuras utilizando o GeoGebra.

A **SubEtapa 2C** corresponde à 2ª Avaliação Diagnóstica, aplicada aos estudantes no dia 22 de abril de 2024. Nessa etapa, foi reaplicada a mesma avaliação diagnóstica utilizada anteriormente, na SubEtapa 2A. A avaliação, composta por 05 (cinco) questões de geometria plana, teve como objetivo avaliar a aprendizagem dos estudantes após a realização da prática orientada.

4.6.3 ETAPA 03 – ANÁLISE DOS DADOS

A Figura 11 apresenta a Etapa 3, análise de dados que compreende a análise de dados obtidos nas Etapas 1 e 2 do procedimento metodológico realizado.

Figura 11: Detalhe da Etapa 3 do método.



Fonte: O Autor.

Para Lakatos e Marconi (2003), os princípios fundamentais da análise de dados são:

- Relação com o objetivo da pesquisa:** A análise deve estar sempre alinhada com as questões de pesquisa e os objetivos específicos estabelecidos no início do estudo;
- Rigor metodológico:** A análise deve ser realizada de forma sistemática e rigorosa, utilizando técnicas e ferramentas adequadas ao tipo de dados coletados;

- (iii) **Interpretação crítica:** Os dados não devem ser tomados como verdades absolutas, mas sim interpretados à luz do conhecimento teórico existente e do contexto da pesquisa;
- (iv) **Subjetividade e objetividade:** A análise envolve tanto a subjetividade do pesquisador (na escolha de técnicas, na interpretação dos resultados) quanto à objetividade dos dados coletados;
- (v) **Comparação com a literatura:** Os resultados da análise devem ser comparados com os achados de outras pesquisas na área, buscando identificar convergências e divergências.

A organização dos dados coletados nas Etapas 1 e 2 foi conduzida com base nas orientações de Lakatos e Marconi (2003), seguindo a classificação e os objetivos definidos para cada bloco temático estabelecido nos questionários e entrevistas aplicados aos participantes da pesquisa. A análise e discussão desses dados, obtidos a partir das etapas do processo metodológico, são apresentadas no Capítulo 5, com ênfase na interpretação e nos resultados alcançados.

5. ANÁLISE DE DADOS

Este capítulo evidencia a análise dos dados coletados ao longo das etapas metodológicas determinadas para esta pesquisa. Tais etapas correspondem à percepção dos participantes, que é dividida em duas etapas: a primeira etapa corresponde à análise das percepções dos docentes e dos estudantes, e a segunda etapa, à análise da aplicação da Recomendação Prática. Cada fase analisada e discutida teve o objetivo de identificar e levantar os elementos estabelecidos nos objetivos desta pesquisa.

5.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A introdução desta pesquisa estabelece como objetivo verificar de que maneira a implementação da avaliação diagnóstica pode promover significados para o ensino de matemática, especificamente em relação ao conteúdo de geometria com o suporte de práticas metodológicas no âmbito da Educação Profissional e Tecnológica (EPT).

Primeiramente, foi realizado um contato inicial com a diretora do IFPE Campus Caruaru (ver Anexo H, p. 226) e, em seguida, com o coordenador do curso técnico integrado de Edificações do mesmo campus. A pesquisa foi apresentada e, posteriormente, encaminhada à coordenação do curso para que esta tomasse conhecimento e a aprovasse. Em seguida, foi organizada uma logística para a execução da pesquisa. Após isso, teve início a pesquisa exploratória, que ocorreu em duas etapas: (1) Percepção dos Participantes; e (2) Aplicação da Recomendação Prática com os estudantes.

As questões de múltipla escolha foram analisadas por meio da comparação das frequências dos resultados, em determinados casos demonstradas por gráficos e quadros.

A sequência de etapas dispostas na Figura 11 (ver p. 81) mostra o mapeamento do processo de coleta de dados, a aplicação da avaliação diagnóstica como suporte de práticas metodológicas no âmbito da EPT, seguida pela análise e interpretação dos dados até os resultados obtidos.

Assim, nas próximas seções são descritas as análises das etapas da pesquisa exploratória, estabelecidas como sequência para a coleta e análise dos dados

5.2 ETAPAS DA PESQUISA EXPLORATÓRIA

5.2.1 ETAPA 1: PARTE 1 - PERCEPÇÃO DOS DOCENTES

Na Figura 12, pode-se observar a parte 1 da Etapa 1 da análise de dados. Esta etapa refere-se à pesquisa exploratória realizada com os docentes, por meio de entrevistas semiestruturadas, para as quais foi utilizado o roteiro de perguntas disponível no Apêndice A (p. 188).

Figura 12: Aplicação das entrevistas com os docentes.



Fonte: O Autor.

Antes de iniciar a entrevista, foi realizada uma breve conversa com cada docente, explicando a pesquisa e o modo como a entrevista seria conduzida. O roteiro foi disponibilizado individualmente aos docentes, e a entrevista, gravada com seis (06) docentes de Matemática, foi realizada entre os meses de março e abril de 2024. Cada entrevista foi agendada conforme a disponibilidade de cada participante. Os dados coletados e suas respectivas análises foram apresentados em gráficos e quadros.

O roteiro de perguntas utilizado na entrevista atendeu aos 3 (três) objetivos específicos estabelecidos para esta pesquisa, que são: (i) compreender a importância da avaliação diagnóstica na identificação dos conteúdos com os quais os estudantes têm dificuldades no ensino de matemática; (ii) identificar os conteúdos que afetam o rendimento escolar dos estudantes em matemática; (iii) verificar as práticas metodológicas que podem ser utilizadas para promover o ensino e a aprendizagem da matemática na EPT e a importância de seu uso (ver Capítulo 1).

Assim sendo, o roteiro de perguntas utilizado para a entrevista foi categorizado em 4 (quatro) blocos temáticos, para os quais foram elaboradas 11 (onze) questões. São elas:

- 1) **Bloco Temático 1** - Identificar o perfil profissional do docente do IFPE Campus Caruaru. Neste objetivo, buscou-se traçar o perfil do profissional, considerando sua experiência por meio do tempo de atuação na área, escolaridade e setores em que atua;
- 2) **Bloco Temático 2** - Apontar as dificuldades e percepções dos docentes no ensino de geometria no IFPE Campus Caruaru. Neste objetivo, procurou-se verificar as principais dificuldades e percepções dos docentes para que esse ensino possa ser aprimorado;
- 3) **Bloco Temático 3** - Verificar se há uso de metodologias ou práticas de ensino utilizadas pelos docentes para melhorar o ensino de geometria no IFPE Campus Caruaru. Neste objetivo, pretendeu-se averiguar se os docentes estão usando alguma metodologia ou prática no ensino de geometria;
- 4) **Bloco Temático 4** - Indicar ações e sugestões para melhorar o ensino de geometria no IFPE Campus Caruaru, na visão dos docentes. Neste objetivo, buscou-se obter sugestões para a melhoria do ensino de geometria no IFPE Campus Caruaru;

As entrevistas foram realizadas com 6 (seis) docentes de Matemática do núcleo de Matemática do IFPE Campus Caruaru. Todas as entrevistas foram feitas de forma presencial e gravadas com a prévia autorização dos entrevistados, como forma de facilitar a transcrição, garantir o sigilo dos participantes e permitir a análise criteriosa de todas as respostas. Foram definidos os códigos D1, D2, D3, D4, D5 e D6, em ordem crescente, para identificar os docentes. Assim, podemos identificar,

por meio do Quadro 14, os dados coletados para o primeiro bloco de perguntas correspondentes ao bloco temático 1

Quadro 14: Perfil profissional do docente do IFPE Campus Caruaru.

BLOCO TEMÁTICO 1: IDENTIFICAR O PERFIL PROFISSIONAL DO DOCENTE DO IFPE CAMPUS CARUARU			
PARTICIPANTES	PERGUNTAS		
	1 - Tempo de atuação no IFPE Campus Caruaru?	2- Qual a sua escolaridade?	3 - Você atua em outras modalidades de ensino além do ensino médio integrado?
D1	Entre 5 a 10 anos	Mestrado ProfMat	Sim, atuo também no bacharelado em Engenharia Mecânica.
D2	Entre 10 a 15 anos	Mestrado ProfMat	Sim, eu atuo no curso de engenharia mecânica de superior e subsequente em segurança de trabalho.
D3	Entre 5 a 10 anos	Mestrado ProfMat	Sim, eu atuo no ensino médio aqui e no ensino superior, no curso de bacharelado, Engenharia Mecânica.
D4	Até 5 anos	Mestrado Matemática em	Sim. Engenharia Mecânica.
D5	Entre 5 a 10 anos.	Mestrado ProfMat	Não.
D6	Entre 5 a 10 anos.	Mestrado em Ensino das Ciências na UFRPE.	Sim, no Ensino Superior, em Engenharia Mecânica.

Fonte: O Autor.

O Quadro 14 apontou para um perfil dos docentes do IFPE Campus Caruaru com experiência entre 5 a 10 anos, representando 04 (quatro) docentes. Quanto à escolaridade, todos têm o nível de mestrado. Sendo que 05 (cinco) dos docentes têm mestrado em matemática (ProfMat¹⁴ ou Matemática Pura¹⁵). Quando questionados se atuavam em outra modalidade de ensino no mesmo Campus, 05 (cinco) desses docentes afirmaram atuar no curso superior de Engenharia Mecânica.

Nesse contexto, **o segundo bloco temático** do questionário foi dedicado a **identificar as dificuldades e percepções dos docentes sobre o ensino de geometria no IFPE Campus Caruaru**. O objetivo foi verificar, a partir da perspectiva dos docentes, as principais dificuldades enfrentadas pelos estudantes e as

¹⁴**ProfMat: Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional:** é um programa de mestrado semipresencial na área de Matemática com oferta nacional. É formado por uma rede de Instituições de Ensino Superior, no contexto da Universidade Aberta do Brasil/Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (CAPES), e coordenado pela Sociedade Brasileira de Matemática (SBM), com apoio do Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (IMPA). O **PROFMAT** surgiu mediante uma ação induzida pela CAPES junto à comunidade científica da área de Matemática, representada e coordenada pela SBM. Disponível em: <<https://profmatt-sbm.org.br/apresentacao/>>. Acesso em: 08 jun. 2024.

¹⁵**Matemática Pura:** É um mestrado acadêmico. Este ramo dota os seus estudantes de uma sólida **formação científica**, permitindo a especialização em áreas diversas da matemática como: álgebra, análise, Geometria algébrica, equações diferenciais, lógica matemática, entre outras, sendo que o aluno pode personalizar a sua formação. A **especialização em Matemática Pura permite seguir a atividade de investigação**. Disponível em: <

sugestões para aprimorar esse ensino. Para responder a esse bloco temático, foram elaboradas 5 (cinco) perguntas, apresentadas no Quadro 15.

Quadro 15: Perguntas do bloco temático 2 da Entrevista aplicada aos docentes.

BLOCO TEMÁTICO 2: APONTAR AS DIFICULDADES E PERCEPÇÕES DOS DOCENTES NO ENSINO DE GEOMETRIA NO IFPE CAMPUS CARUARU	
3	- Quais são as principais dificuldades identificadas por você ao ensinar matemática, particularmente no contexto da geometria? Pode marcar mais de uma opção.
4	- Quais os conteúdos de geometria que os estudantes têm mais dificuldade?
5	- Qual a sua percepção com relação ao ensino da matemática que impactam na aprendizagem desses estudantes, principalmente com relação ao ensino da geometria?
6	- O que poderia ser feito para melhorar o ensino da geometria?
7	- Na sua percepção, quais são as habilidades que o ensino da geometria pode promover ou contribuir para o desenvolvimento da aprendizagem do estudante?

Fonte: O Autor.

Para a **questão 4 do bloco temático 2**, que se referiu a relação das **principais dificuldades identificadas no ensino da matemática, particularmente no contexto da geometria**, os docentes responderam:

D1: Conhecimento prévio dos estudantes, falta de conhecimento prévio em relação às operações, não só em relação às fórmulas, mas também em relação às operações, e falta de conhecimento prévio em relação aos conteúdos do ensino fundamental, com certeza [...].

D2: Falta de conhecimento prévio dos estudantes em relação às fórmulas. Falta de conhecimento prévio em relação às operações básicas. Falta de conhecimento prévio dos estudantes em relação aos conteúdos anteriores do ensino fundamental [...].

D3: [...] falta de conhecimento prévio. Os estudantes, que nem todos, a maioria, 60% dos estudantes vem de escola pública aqui. E boa parte não teve aula de geometria. Vem ter aula de geometria que é a primeira vez no campus.

D4: Falta de conhecimento prévio dos estudantes em relação a conteúdos anteriores do Ensino Fundamental. Geralmente, os estudantes que chegam aqui, eles chegam com uma dificuldade muito grande em geometria [...].

D5: Falta de conhecimento prévio dos estudantes em relação às fórmulas. Além disso, temos a falta de conhecimento prévio dos estudantes em relação às operações básicas. E a falta de conhecimento prévio dos estudantes em relação a conteúdos anteriores do Ensino Fundamental [...].

D6: Falta de conhecimento prévio dos estudantes em relação às operações básicas. Falta de conhecimento prévio dos estudantes em relação aos conteúdos anteriores, que geralmente são as mesmas operações fundamentais [...].

Todos os docentes sinalizaram que, quanto às dificuldades apresentadas pelos estudantes, estas estão relacionadas à falta de conhecimento prévio dos mesmos em relação às operações, ao uso das fórmulas, além da falta de conhecimento prévio em relação aos conteúdos do ensino fundamental.

Para a questão 5 do bloco temático 2, que se referiu aos conteúdos de geometria com os quais os estudantes apresentam mais dificuldades, os docentes responderam:

D1: [...] Geometria tridimensional, o volume de prisma, em prisma, de pirâmide, esfera. Acho que é a visualização da figura.

D2: [...] semelhança entre triângulos.

D3: [...] o cálculo de área, conceitos básicos de aresta, área, ponto, reta, [...].

D4: Geometria tem mais dificuldade. Trigonometria no triângulo retângulo.

D5: [...] Geometria espacial de posição, teoremas dentro da circunferência e os troncos de sólidos.

D6: [...] Os estudantes daqui não têm muita dificuldade, não. Mas, nas questões geométricas, a interpretação do plano cartesiano, inicialmente, [...].

Quanto aos conteúdos com os quais os estudantes apresentam mais dificuldades, observaram-se respostas diferentes entre os docentes. O docente D1 destacou que a principal dificuldade dos estudantes está na compreensão da geometria tridimensional, especialmente no que se refere ao cálculo do volume de prismas, pirâmides e esferas. Ele ressaltou que essa dificuldade está diretamente relacionada ao desafio de visualizar adequadamente as figuras geométricas.

Em seguida, o docente D2 afirmou que os estudantes tinham mais dificuldades no conteúdo de semelhança de triângulos. Para o docente D3, a dificuldade estava no cálculo da área e nos conceitos básicos de aresta, área, ponto e reta. Esses conteúdos não foram abordados pelos estudantes nas séries anteriores. Para o docente D4, a dificuldade estava no conteúdo de trigonometria, especificamente no triângulo retângulo. O docente D5 afirmou que o conteúdo de geometria espacial de posição representa a principal dificuldade dos estudantes, principalmente em relação aos tópicos relacionados aos teoremas dentro da circunferência e aos troncos de sólidos. Por fim, o docente D6 relatou que os

estudantes não têm muita dificuldade com questões geométricas, mas enfrentam desafios na interpretação do plano cartesiano, entre outros

Montes (2020) e Rodrigues (2021) afirmam que a falta de conhecimentos prévios básicos do ensino de matemática é a causadora de uma taxa expressiva de reprovação em matemática e em disciplinas que necessitam desses conhecimentos, resultando, ainda, em uma taxa significativa de evasão escolar. Os conteúdos sinalizados pelos docentes dessa pesquisa estão em sintonia com os conteúdos de geometria espacial (volumes de pirâmide e da esfera) apontados no estudo de Montes (2020).

A maioria das respostas dos docentes está alinhada com os conteúdos discutidos por Rossim (2019), Montes (2020), Jesus *et al.* (2020) e Magalhães (2020) sobre geometria espacial. Além disso, em consonância com Rossim (2019), os autores Ferrete, Anne e Ferrete, Rodrigo (2021), assim como Pereira (2021), também corroboram as respostas da pesquisa exploratória ao abordarem os conteúdos sobre áreas e cálculos de áreas. Ferrete, Anne e Ferrete, Rodrigo (2021) destacaram, adicionalmente, o conteúdo de trigonometria, enquanto Jesus (2021) enfatizou a tridimensionalidade

De acordo com os autores Cezário *et al.* (2022) e Pereira (2021), foi destacado o conteúdo sobre o plano cartesiano. No entanto, nenhum autor, durante a pesquisa, mencionou especificamente o conteúdo sobre semelhança de triângulos. Ressalta-se que esse conteúdo surgiu a partir da pesquisa exploratória com os docentes.

Para a questão 6 do bloco temático 2, que se referiu a qual seria a percepção com relação ao ensino da matemática que impactam na aprendizagem desses estudantes, principalmente com relação ao ensino da geometria. Para essa pergunta, os docentes responderam:

D1: [...] a abstração da Geometria, embora a gente tenha um laboratório com algumas formas geométricas, talvez o visualizar, embora a gente use software, eu uso software nas minhas aulas, eu uso vídeos, eu uso construções em 3D, eles ainda têm uma certa dificuldade nesta, em enxergar a Geometria [...].

D2: A falta de relação entre o ensino teórico e a prática. Isso é o que traz mais dificuldade para os estudantes. Eles não conseguem enxergar. Por que eles precisam saber que dois triângulos precisam ser semelhantes [...].

D3: Com a sua percepção com relação a matemática, o que impacta ... A gente tem um curso de edificações e de mecatrônica. O impacto para eles, geralmente, é nas disciplinas técnicas que utilizam esses conhecimentos. Por exemplo, o pessoal aqui de edificações, ele tem a disciplina de

topografia. Então, essa falta de Geometria prejudica essas outras disciplinas aqui.

D4: Eu acredito que no Ensino Fundamental, nos livros em geral, sempre, hoje não, mas mais antigamente, a Geometria sempre vinha no fim do livro. E aí, alguns docentes deixavam para dar a Geometria no final do ano, chega no final do ano, aí acaba que não dava tempo... Muitos docentes do Ensino Fundamental não são da área de matemática. E aí, quando pega a parte de Geometria, eles não se sentem seguros e, às vezes, não dão Geometria, por não estar seguro... A outra é o desenvolvimento cognitivo de visualização. Porque eles não conseguem, por exemplo, entender ou, pelo menos, visualizar quando a gente está começando um volume, por exemplo. Então, ele não consegue visualizar aqui no 3D [...].

D5: A Geometria está totalmente relacionada com o dia a dia dos estudantes [...].

D6: [...] falta de tempo deles e desorganização deles no estudo. Como se organizam para estudar [...].

As falas de 3 (três) docentes revelam que a maior dificuldade no aprendizado da geometria é a capacidade de abstração e visualização. O docente D1 mencionou que, apesar de possuírem um laboratório com formas geométricas, softwares, vídeos e construções 3D, os estudantes ainda têm dificuldades para visualizar os conceitos. De acordo com o docente D2, a falta de visualização impede que os alunos compreendam que dois triângulos precisam ser semelhantes. O docente D4 também observou que seus estudantes não conseguem entender ou visualizar conceitos de volume e estruturas tridimensionais.

Além disso, os docentes apontaram a falta de relação entre teoria e prática como um grande desafio no aprendizado da geometria. O docente D1 destacou que essa desconexão aumenta a dificuldade para os estudantes, que não conseguem visualizar os conceitos. O docente D3 ressaltou a importância das disciplinas técnicas em cursos como Edificações e Mecatrônica, que utilizam conhecimentos de Geometria e, assim, estabelecem uma relação clara entre teoria e prática. No curso de Edificações, por exemplo, a disciplina de Topografia é um bom exemplo dessa integração.

Ademais, o docente D5 afirma que a geometria está intimamente relacionada ao cotidiano dos estudantes, e essa conexão impacta diretamente o ensino. O docente D6 relata que a falta de tempo e a desorganização dos estudantes nos estudos são fatores críticos. Eles enfatizaram que o sucesso no aprendizado depende de como os alunos se organizam para estudar.

Ferreira (2020) afirma que 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 estudantes.

O docente D4 acredita que os estudantes não estudam geometria porque esse conteúdo vem no final do livro didático e, como os professores seguem o livro, acabam deixando a geometria para o final do ano letivo, o que muitas vezes resulta em não ser abordada. Além disso, muitos docentes, por não serem da área de matemática e não terem domínio da geometria, deixam esse conteúdo para o final do ano.

Para a questão 7 do bloco temático 2, que abordou o que poderia ser feito para melhorar o ensino da geometria, as respostas dos docentes foram:

D1: [...] ter um laboratório um pouco mais equipado. Hoje a gente vê muitas aulas com realidade aumentada. O GeoGebra tem isso, por exemplo, em realidade aumentada. [...] que pudesse dar essa visualização de realidade aumentada no caso do ensino de Geometria, quando a gente vai para o 3D [...]

D2: [...] utilizar os softwares livres em relação à Geometria. Mostrando que aquelas propriedades, aqueles teoremas se comprovam na prática dentro do GeoGebra.

D3: [...] a possibilidade de curso de extensão e tem pesquisa. Uma forma de sanar essa dificuldade, que aqui a gente tem um PROEF permanente. Tem outros mecanismos via extensão [...].

D4: [...] as atividades mais concretas de Geometria, quando o professor, por exemplo, um teorema de Pitágoras, ele trazer triângulo de verdade para ele ter aquele contato físico com o triângulo, fazer as medidas, vai com a régua, mede, confere, mede ângulo, ensinar a medir os comprimentos dos lados, aí depois vai para o quadro. Tecnologias, usar softwares como o GeoGebra. A questão de materiais lúdicos, concretos, e a utilização de softwares.

D5: A utilização dos recursos tecnológicos e de materiais concretos manipulativos.

D6: [...] a questão de tempo aqui é meio complicado, [...] quanto mais diversificada a aula, mais desafiadora, melhor.

Dentre os participantes, 4 (quatro) docentes mencionaram o uso de tecnologias, recursos tecnológicos e softwares, como o GeoGebra, por exemplo. O docente D1 relatou que, se o Instituto pudesse ter um laboratório de Matemática mais equipado, isso seria benéfico. Atualmente, muitas aulas utilizam realidade aumentada. Ele destacou que o GeoGebra oferece funcionalidades em realidade aumentada, especialmente úteis na geometria espacial devido ao seu foco em 3D.

O docente D2 apontou a necessidade de utilizar softwares livres para explorar propriedades e teoremas geométricos na prática, citando o GeoGebra como uma

ferramenta essencial. O docente D4 afirmou que tecnologias como o uso de softwares, como o GeoGebra, ajudam na percepção visual, o que conseqüentemente melhora a aprendizagem. Por fim, o docente D5 reforçou a importância da utilização de recursos tecnológicos como uma maneira eficaz de aprimorar o ensino de Geometria para os estudantes.

O docente D3 disse que no IFPE tem a possibilidade de curso de extensão e de pesquisa. Um exemplo de sanar as dificuldades dos estudantes é o ProIFPE Itinerante¹⁶. Há também outras formas, por meio de programas, de extensão que sanam essas dificuldades em geometria dos estudantes. O docente D4 relatou a importância do uso de atividades concretas no ensino de geometria, citando como exemplo o teorema de Pitágoras. Ele destacou a relevância de proporcionar aos estudantes o contato físico com o triângulo, permitindo que façam medições com régua, verifiquem os ângulos e aprendam a medir os comprimentos dos lados. Somente após essa experiência prática, o conteúdo deve ser levado para o quadro. Além disso, o docente ressaltou a importância de utilizar tecnologias, como o GeoGebra, para aprimorar a percepção visual dos alunos. Quando essa percepção não é adequadamente trabalhada, pode comprometer o processo de aprendizagem.

O docente D5 afirmou a necessidade do uso de recursos tecnológicos e de materiais concretos manipulativos. O docente D6 acrescentou que o ensino de geometria está fortemente relacionado ao tempo disponível em aula e afirmou, que quanto mais diversificada e desafiadora for a aula, melhor será o aprendizado.

Esse cenário converge com Pereira (2021), que acredita que o uso de ferramentas e recursos tecnológicos cresce de forma vertiginosa em nosso cotidiano, mesmo em atividades banais. Tal utilização no ambiente escolar torna-se imprescindível como ferramenta complementar à prática do professor em suas atividades de ensino. Kenski (2015, p.101), complementa dizendo que “as tecnologias são grandes oportunidades aproveitadas pelas instituições escolares para impulsionar a educação, atendendo suas necessidades sociais de cada época”.

Essa abordagem dialoga com os autores Barroso (2018) e Pereira (2021), que criticam o ensino tradicionalista da matemática, apontando que ele frequentemente resulta em um ensino descontextualizado, sem sentido e abstrato.

¹⁶ProIFPE Itinerante: É um projeto de extensão PROIFPE-Itinerante, ligado ao Programa Institucional de Bolsas de Extensão (PIBEX) que seleciona alunos por prova institucional para reforçar conteúdo da matemática. Disponível em: <<https://portal.ifpe.edu.br/caruaru/noticias/projeto-abre-inscricoes-para-simulado-online-do-vestibular-ifpe/>>. Acesso em: 08 jun. 2024.

Ambos os autores defendem a necessidade de novas habilidades no processo de ensino, especialmente com o uso de tecnologias, para tornar o aprendizado mais significativo e concreto. Nesse sentido, a integração de atividades práticas e tecnológicas, como sugerido pelos docentes D4 e D5, pode contribuir para superar as dificuldades dos estudantes e promover uma compreensão mais profunda da matemática.

Além disso, essa visão está em consonância com Fainguelernt (1995), que afirma que a geometria oferece um vasto campo de ideias e métodos valiosos para o desenvolvimento intelectual dos estudantes. Ele destaca que a geometria é essencial para estimular o raciocínio lógico, possibilitando a transição da intuição e de dados concretos e experimentais para processos de abstração e dedução. A intuição, o formalismo, a abstração e a dedução, segundo o autor, constituem a essência da geometria, reforçando seu papel primordial no ensino.

Assim, a combinação entre atividades concretas, o uso de tecnologias e o desenvolvimento de raciocínio lógico e abstrato, como proposto por Barroso (2018), Pereira (2021) e Fainguelernt (1995), pode contribuir significativamente para o ensino mais eficaz da matemática, integrando o concreto ao abstrato de maneira equilibrada.

Para a **questão 8 do bloco temático 2** que questionou sobre quais **são as habilidades que o ensino da geometria pode promover ou contribuir para o desenvolvimento da aprendizagem do estudante**, os docentes responderam que:

D1: [...] em edificações, ele tem que dominar a construção de mapas, de plantas, de croquis, entender muito bem de topografia, que aí leva para o 3D, curvas de nível, isso está tudo muito ligado. Então, o ensino de Geometria vai despertar muitas dessas habilidades. Você visualizar um problema físico, uma região, uma planta, e passar isso para um projeto, seja um software como AutoCAD, ou para uma planilha, uma folha de papel, uma planta, o estudante precisa ter muitas habilidades. Habilidades de construção de desenho, de interpretação de desenho, de visualização em 3D [...].

D2: [...] um pensamento mais espacial. Coisas que eles vão fazer, nem que seja no seu dia a dia de reforma em casa, quando eles forem cidadãos. Então aumenta essa habilidade espacial ali.

D3: [...] questão dele ter uma disciplina técnica que envolve Geometria. No curso de mecânica tem produção de ferramentas. Então, produzir uma ferramenta, ela tem um formato geométrico, geralmente. Então, a Geometria ajuda aqui na prática, literalmente, nos cursos que desenvolvem ferramentas. No caso de mecânica, no caso de segurança do trabalho, a questão de entender estrutura predial. Eles têm disciplina também, já fizeram um trabalho até com aplicativo 3D, sobre como fazer um [...].

D4: [...] a principal habilidade que o ensino de é essa visão de localização, de você saber aonde está, de percepção do meio, questão de visualização

de figuras no plano, tipo, começar a perceber padrões, identificar arquiteturas. Então, você pode trazer para várias atividades do dia a dia, que ajuda a você fazer essas interpretações.

D5: Visualização de um mundo de forma diferente, relacionando o que está ao seu redor com a Geometria, da Geometria espacial. [...].

D6: [...] Percepção do espaço, elaboração de cálculo, entre outras. Mas, pode ser muita coisa. Então, são muitas percepções em relação a espaço, tempo, medida, unidades de medida.

Três docentes afirmaram que as habilidades em geometria devem se relacionar com tudo o que está ao redor dos estudantes. Para o docente D1, os estudantes conseguem desenvolver um pensamento mais espacial quando aproximam o conteúdo do seu próprio contexto, como em uma reforma em casa. Para o docente D4, o ensino de geometria pode proporcionar diversas habilidades, entre elas a visão de localização, a percepção do meio e a visualização de figuras no plano. Tais atividades do dia a dia ajudam os estudantes a fazerem interpretações. Para o docente D5, a visualização do mundo de forma diferente, relacionando o que está ao seu redor com a geometria, especialmente a geometria espacial, é fundamental

Esse contexto sinalizado pelos docentes está em consonância com Faria e Maia (2013), que compreendem que a matemática de forma contextualizada, integrada e relacionada a outros conhecimentos é fundamental para o desenvolvimento de competências e habilidades essenciais, desempenhando um papel formativo significativo. Os autores afirmam 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.

Dois docentes afirmaram que as habilidades em geometria vêm da utilização de softwares. O docente D1 relatou que, no curso técnico em edificações, os estudantes desenvolvem habilidades em geometria, como o domínio da construção de mapas, plantas e croquis, além de compreenderem topografia, 3D e curvas de nível, assuntos que estão muito interligados. É possível visualizar um problema físico, uma região ou uma planta e transferi-los para um projeto em um software, como o AutoCAD, ou para uma planilha, onde o estudante precisa ter habilidades de construção e interpretação de desenhos em 3D

O docente D3 destacou a importância de disciplinas técnicas que desenvolvem a produção de ferramentas. No curso de mecatrônica, há uma ênfase na produção de ferramentas, onde a geometria contribui significativamente para a prática. No curso de segurança do trabalho, o conhecimento em geometria ajuda a entender a estrutura predial. Os estudantes têm disciplinas que envolvem a produção de aplicativos 3D para simular situações, como o esvaziamento de um prédio em caso de incêndio, por exemplo. A noção de espaço contribui bastante para o desenvolvimento de habilidades nos três cursos.

Nesse contexto, Rodrigues (2021) reforça ao afirmar que a contextualização ganha ainda mais relevância, uma vez que permite estabelecer conexões significativas entre os saberes culturais e as práticas técnicas.

Os docentes D3 e D6 destacaram que as habilidades em geometria estão profundamente relacionadas à noção de espaço. Para o docente D3, essa noção foi fundamental nos três cursos oferecidos no campus, sendo essencial para o desenvolvimento do pensamento geométrico dos estudantes. O docente D6 acrescentou que habilidades espaciais podem promover significativamente o desenvolvimento e a aprendizagem dos alunos. Ele também indicou que diversas percepções, como as relacionadas ao espaço, tempo, medida e unidades de medida, desempenham um papel crucial no aprimoramento da aprendizagem.

O docente D1 reforçou a importância de habilidades como a construção e interpretação de desenhos e a visualização em 3D, que são bem consolidadas no curso de Edificações. Essas habilidades espaciais são fundamentais para o progresso dos estudantes em áreas técnicas e aplicadas, evidenciando a importância de trabalhar tais competências no ensino de geometria.

As sinalizações trazidas pelos docentes sobre o tipo de habilidades que a Geometria pode promover são enfatizadas por Fonseca (2001), que relata que o ensino da geometria é bastante relevante, pois considera a formação de habilidades e competências, além da percepção e do melhor entendimento na solução de problemas. O ensino da geometria oferece uma grande oportunidade ao estudante de observar, comparar, medir, generalizar e abstrair, promovendo o desenvolvimento do pensamento lógico.

Nesse sentido, **o terceiro bloco temático** estabelecido no questionário foi **verificar se há o uso de metodologias ou práticas de ensino utilizadas pelos docentes para melhorar o ensino de geometria no IFPE Campus Caruaru**. Esse

objetivo visa averiguar se os docentes estão utilizando alguma metodologia ou prática no ensino de Geometria. Para responder a esse bloco temático, foram elaboradas 2 (duas) perguntas, disponíveis no Quadro 16, com suas respectivas respostas fornecidas pelos seis docentes.

Quadro 16: Uso de metodologias ou práticas de ensino utilizadas pelos docentes.

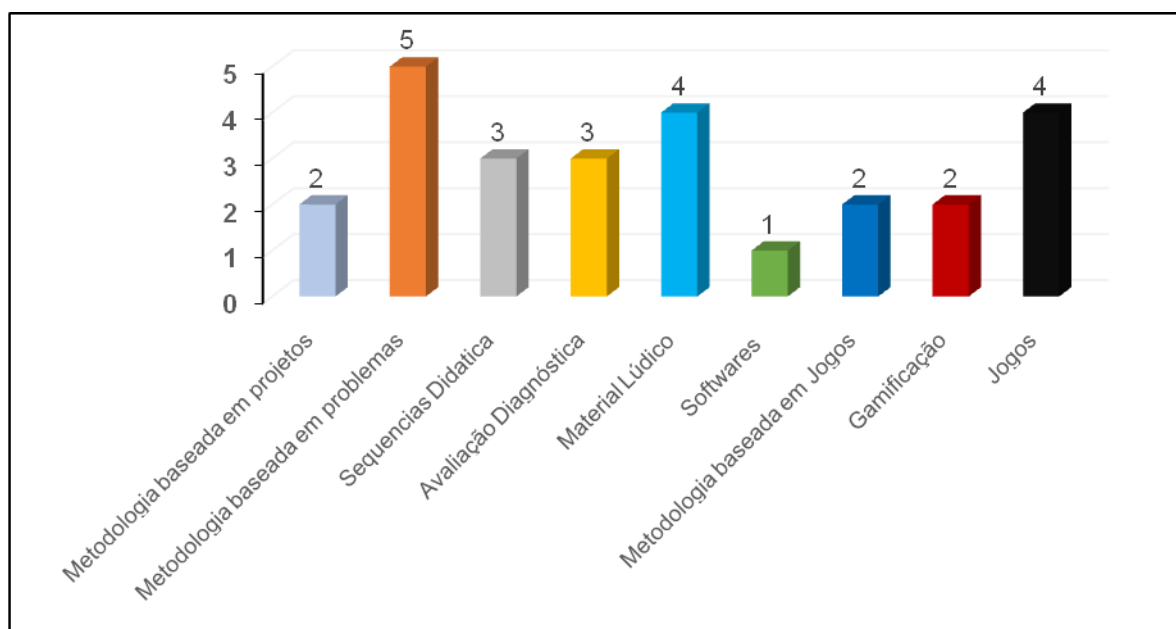
BLOCO TEMÁTICO 3: VERIFICAR SE HÁ O USO DE METODOLOGIAS OU PRÁTICAS DE ENSINO UTILIZADAS PELOS DOCENTES PARA MELHORAR O ENSINO DE GEOMETRIA NO IFPE CAMPUS CARUARU		
PARTICIPANTES	PERGUNTAS	
	9. Faz uso de alguma metodologia com intuito de melhorar o rendimento e interesse dos estudantes?	10. Faz uso de alguma ferramenta tecnológica ou software no ensino de Geometria em sala de aula com intuito de melhorar o rendimento e interesse dos estudantes?
D1	Metodologia baseada em projetos, baseada em problemas, avaliações diagnósticas. E o material lúdico, às vezes. As formas geométricas, os sólidos. [...]	[...] GeoGebra, com certeza. E o Excel também, quando necessário.
D2	[...] utilizo softwares. O GeoGebra em particular. Metodologia baseada em problemas também. No caso do problema, ele tem que resolver ali no GeoGebra. [...]	Sim, GeoGebra.
D3	Metodologias práticas. Tem um jogo que é Euclídea, é um aplicativo de celular. A gente recomenda, material lúdico, a gente adquiriu agora há pouco. [...] laboratório de matemática que vai começar. [...] Gamificação eu apliquei na CEMATEC, a gente aplicou jogos em 3D. [...] Metodologia baseada em problemas [...]. A avaliação diagnóstica eu nunca fiz [...].	Eu uso GeoGebra em sala. Calculadora comum, calculadora científica. A plataforma Khan Academy que eu recomendo [...].
D4	[...] jogos, material lúdico, gamificação, metodologia baseada em problemas. A sequência didática é complicada, porque a gente não consegue [...].	Sim, utilizo várias. [...] uso a plataforma Khan Academy, uso o GeoGebra, o Calc 3D, eu já usei, mas eu troquei pelo GeoGebra. E fora essas opções aqui, eu uso o PowerPoint, na questão de Geometria, porque dá para fazer algumas movimentações [...]. E o Khan Academy, eu uso muito. [...]
D5	[...] jogos, dentre eles, o tangram. Material lúdico, como atividades com bingo matemático, relacionada à parte de Geometria, metodologias baseadas em jogos, sequências didáticas, avaliação diagnóstica acerca de determinados conteúdos e envolvendo a parte de situações e problemas.	O GeoGebra e o soft poly pro.

D6	[...] Jogo, material lúdico, com projetos, resolução de problemas. Metodologia baseada em jogos, [...] a gente usa batalha naval, para a gente ter essa localização. Alguns tipos de baralho, que é utilizar a ideia de jogos com poliéticos, essas coisas [...]. Sequências didáticas, Avaliação diagnósticas, sempre [...]. Curso e oficina, quando a gente traz na Semifca ¹⁷ [...].	[...] O Google Classroom, para botar vídeo, essas coisas. E promover algum tipo de desafio, lá na internet, ou em casa. GeoGebra, com certeza. E calculadora [...].
----	--	---

Fonte: O Autor.

Inicialmente, com relação a **pergunta 9 (nove) do bloco temático 3** que se referiu as quais metodologias ou práticas são utilizadas pelos docentes para melhorar o ensino de Geometria. O Gráfico 1, apresenta as metodologias ou práticas utilizadas pelos docentes para melhorar o ensino da geometria em sala de aula.

Gráfico 1: Metodologias ou práticas utilizadas pelos docentes.



Fonte: O Autor.

Entre os docentes entrevistados, 2 (dois), D1 e D2, utilizam a metodologia baseada em projetos, enquanto os docentes D1, D2, D3, D4 e D6 adotam a metodologia baseada em problemas. Observa-se que os docentes D1 e D2, além de utilizarem a metodologia baseada em projetos, também aplicam a metodologia baseada em problemas. Metade dos docentes aplicam sequências didáticas e a outra metade, avaliação diagnóstica em suas aulas. Além disso, os docentes D1,

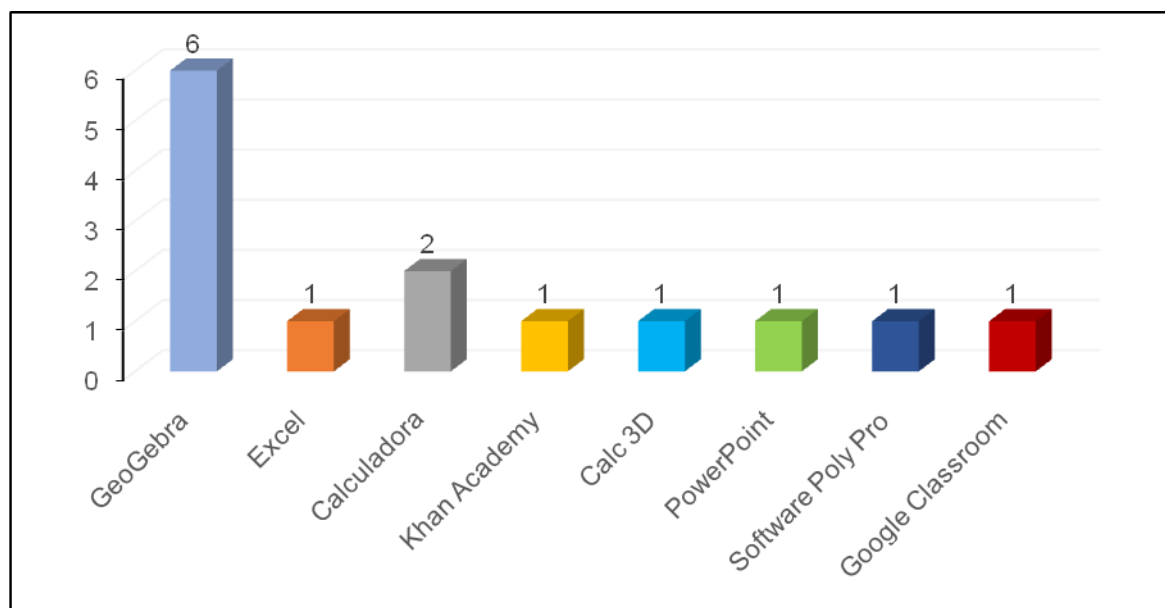
¹⁷**Semifca:** é uma iniciativa do Núcleo de Matemática do IFPE Caruaru e tem como objetivo promover o ensino, pesquisa e extensão em Matemática, além de incentivar o interesse dos estudantes pelo assunto e a divulgação das atividades desenvolvidas pelos professores do Campus. O evento é uma homenagem ao Dia Nacional da Matemática, que acontece anualmente no dia 06 de maio. A programação da Semifca traz oficinas, exposições de trabalhos, além de palestras e minicursos que serão ministrados por professores, residentes pedagógicos e pesquisadores da área, abordando temáticas matemáticas. Disponível em: <

D4, D5 e D6 costumam usar a materiais lúdicos, os docentes D3, D4, D5 e D6 incorporaram jogos em suas práticas pedagógicas. Observa-se que os docentes D5 e D6 utilizam tanto materiais lúdicos quanto jogos, evidenciando uma abordagem diversificada em suas estratégias de ensino. Por sua vez, o docente D3 faz uso de softwares, e os docentes D5 e D6 costumam usar a metodologia baseada em jogos e os docentes D3 e D4, gamificação em suas aulas, reforçando o uso de recursos tecnológicos para tornar o aprendizado mais dinâmico e envolvente.

Essas práticas se conectam à crítica de Fonseca (2001), que destaca que, nas últimas décadas, o estudo da geometria se tornou ultrapassado na maioria das escolas. Ele argumenta que o ensino da geometria não está sendo vivenciado de forma contextualizada, lúdica e atraente, e que muitos docentes carecem de estímulo para desenvolver atividades práticas com metodologias alternativas. A identificação da necessidade de adequar abordagens, metodologias e técnicas no processo de ensino-aprendizagem é crucial. Nesse sentido, a inserção de tecnologias digitais, como a ferramenta *Khan Academy*, pode ser utilizada como uma estratégia eficaz em sala de aula, sensibilizando e motivando os estudantes na apreensão de conteúdos que costumam gerar resistência e dificuldade.

Os autores Pereira (2021), Cezário *et al.* (2022) e Montes (2020) destacaram a avaliação diagnóstica como um recurso viável para promover o ensino da geometria. Por outro lado, Jesus (2021) e Jesus *et al.* (2020) enfatizaram a importância da sequência didática, o que está em consonância com as respostas dos docentes. Esses autores reafirmam que as práticas ou estratégias metodológicas apresentadas podem ser consideradas pelos docentes, sempre ponderando o planejamento de suas atividades.

Inicialmente, **a pergunta 10 (dez), do terceiro bloco temático**, referiu-se as quais ferramentas tecnológicas ou softwares são utilizados pelos docentes para melhorar o ensino de geometria. O Gráfico 2, a seguir, mostra as principais ferramentas tecnológicas ou softwares utilizados para melhorar o ensino de geometria.

Gráfico 2: Ferramentas tecnológicas ou softwares utilizados pelos docentes.

Fonte: O Autor.

O Gráfico 2 aponta que os 6 (seis) docentes entrevistados costumam utilizar o GeoGebra para melhorar o ensino de geometria. O docente D1 utilizou o Excel. Os docentes D3 e D6 fazem uso da calculadora. O docente D4 costuma utilizar o Khan Academy, o Calc 3D e o PowerPoint. O docente D5 utiliza o software Poly Pro, enquanto o docente D6 usa o Google Classroom.

De acordo com Faria e Maia (2013), 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. Rodrigues (2021) complementa que a tecnologia pode ser uma aliada no processo de aprendizado, mas não pode substituir o papel fundamental do estudante em se dedicar ao estudo e à compreensão dos conceitos matemáticos

A seguir, para responder esse **bloco temático 4** foram elaboradas 02 (duas) perguntas disponíveis no Quadro 17 com as suas respectivas respostas fornecidas pelos 06 (seis) docentes.

Quadro 17: Perguntas do bloco temático 4 da Entrevista aplicada aos docentes.

BLOCO TEMÁTICO 4: VERIFICAR SE HÁ O USO DE METODOLOGIAS OU PRÁTICAS DE ENSINO UTILIZADAS PELOS DOCENTES PARA MELHORAR O ENSINO DE GEOMETRIA NO IFPE CAMPUS CARUARU

11 - Quais os recursos existentes no IFPE que poderia ser utilizado para melhorar o ensino de

geometria de seus estudantes? Pode marcar mais de uma opção.

12 - Quais suas sugestões para melhoria do seu trabalho enquanto professor de matemática no IFPE Campus Caruaru para que tal promova um maior significado na aprendizagem dos estudantes?

Fonte: O Autor.

Para a **questão 11 do bloco temático 4**, que abordou quais os recursos existentes no IFPE que poderia **ser utilizado para melhorar o ensino de geometria de seus estudantes?** Para essa pergunta os docentes responderam:

D1: A monitoria, o uso do laboratório, os minicursos. Tudo isso a gente costuma fazer. A gente faz minicurso, a gente tem uma semana de matemática. Que tem minicursos [...].

D2: Uso do laboratório e a monitoria.

D3: Minicurso de conteúdo básico seria interessante. Uso de laboratório. [...]

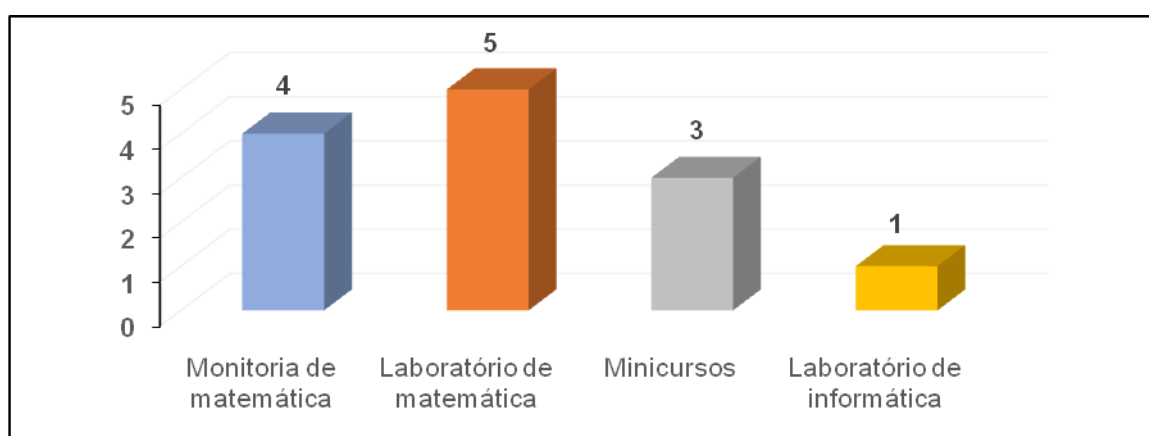
D4: Acho que minicurso de conhecimentos básicos, uso do laboratório e monitoria.

D5: O uso do laboratório de matemática, que não está totalmente estruturado, poderia ser utilizado de forma melhor. E a questão da monitoria de matemática. Uma vez que para poder selecionar os monitores dentro de matemática, nós temos uma dificuldade nas disciplinas um pouco mais dos períodos finais.[...] a monitoria poderia ser melhor aproveitada para o ensino da Geometria.

D6: [...] o laboratório de informática, que ajuda muito. Fora as outras disciplinas, que a gente pode fazer uma interdisciplinaridade entre elas. Como é um curso técnico, precisa muito de matemática básica em todos eles. [...] O laboratório ainda está em construção [...].

O Gráfico 3, a seguir, apresenta os recursos utilizados pelos docentes do IFPE para melhorar o ensino de geometria.

Gráfico 3: Recursos existentes no IFPE utilizados pelos docentes.



Fonte: O Autor.

O Gráfico 3 aponta que os docentes D1, D2, D4 e D5 utilizam a monitoria para melhorar o ensino de geometria. Os docentes D1, D2, D3, D4 e D5 utilizam o

laboratório de matemática, embora este ainda não esteja pronto. Os docentes D1, D3 e D4 utilizam minicursos. O docente D6 costuma usar o laboratório de informática.

Para a **questão 12 do bloco temático 4**, que se referiu **as sugestões para melhoria do seu trabalho enquanto professor de matemática no IFPE Campus Caruaru** para que tal promova um maior significado na aprendizagem dos estudantes, os docentes responderam:

D1: [...] aproximar a matemática que nós ensinamos, da matemática que os estudantes precisam ter. Antes de qualquer coisa, precisamos da manutenção das condições de trabalho e da estrutura. Vejo também que a formação docente é relevante para melhorar nossas práticas, e isso por ser feito com parcerias, outras instituições, por exemplo. E ampliar o ProIFPE, monitoria, melhorar o laboratório de matemática, nossos espaços, etc.

D2: Aquisição de novos produtos relacionados à Geometria, para o laboratório de matemática.

D3: [...] fazer um levantamento para os estudantes aprenderem durante o curso, e tentar revisar esses assuntos. Indicar aplicativos na internet, no meio de aula. A gente também tem um tempo de atendimento. Esse ponto positivo de ter o estudante poder ter um tempo fora a extra classe com a gente [...]. Manutenção da estrutura do campus (quadros, ar condicionado, formação docente, material de apoio aos docentes, etc), e uma internet de boa qualidade para trabalhar com tais recursos com os estudantes. Acho que seria interessante, uma conversa com cada professor para saber nossos desejos e para melhorar o campus. [...] com o intuito de propor melhorias, desde a estímulos a formação, cursos, parcerias com outras instituições, etc., feitas no próprio campus ou on-line.

D4: [...] Primeiro, a distribuição uniforme da internet. Uma internet boa já adiantava muita coisa, daria pra trabalhar ferramentas, softwares, bom melhora bastante nossa condição de trabalho. Porque a internet só pega bem se for em alguns blocos. [...] E aqui, a gente finalizar a questão do laboratório de matemática, que como você está vendo, muita coisa está encaixada. Falta estante, falta bancada. A gente começou, no final do ano passado para cá, que a gente conseguiu a sala, conseguiu aqui algumas mesas. Então, aos poucos, a gente está construindo o laboratório [...]. Também vejo que as políticas do If deveriam ampliar o ProIFPE e monitoria pois nos ajudam muito a combater as dificuldades desses estudantes. Bom, talvez isso não depende da gente. Outra coisa, é que acho nosso núcleo de matemática poderia propor mais ações sobre a relação da matemática com as disciplinas de cada curso, bom vejo a Geometria, a matemática muito presente na prática das disciplinas específicas, sim, seria muito interessante mostrar mais ações sobre essa modelagem matemática.

D5: [...] não temos uma boa conexão de internet. E a questão da estruturação do laboratório de matemática, uma vez que nós temos um espaço, um campus destinado para o laboratório. Porém, esse espaço ainda está sendo estruturado. [...] Vejo também que todos os cursos aqui, dependem da matemática, que o núcleo da matemática poderia propor mais ações de modelagem matemática. Também vejo que as políticas já feitas pelo IFPE poderiam ser ampliadas, dentre elas, me refiro da monitoria, ProIFPE, etc. Outro ponto é a manutenção das condições de trabalho. O nosso núcleo de matemática poderia propor mais situações eventos de matemática que mostrassem a modelagem matemática em nossos cursos

D6: [...] aumentar o maior laboratório de matemática. Expandir mais o PROIFPE. E monitoria já existe aqui. Então é só ajustar essas coisas que já existem com ênfase no laboratório de matemática. Manutenção da estrutura do campus (quadros, ar condicionado, material de apoio aos docentes, etc), e uma internet de boa qualidade que alcance todo o campus para que o docente possa trabalhar ferramentas e/ou metodologias com os estudantes. Motivação de nós, docentes, tanto com cursos, minicursos, formação docente, etc. Seria interessante uma conversa com cada docente para saber os anseios de melhora para o campus e para o setor de matemática ou específico. O nosso núcleo de matemática poderia propor mais situações eventos de matemática que mostrassem a modelagem matemática em nossos cursos[...]

O Quadro 18, a seguir, apresenta as sugestões para a melhoria do trabalho dos docentes de matemática.

Quadro 18: Sugestões para melhoria do trabalho docente.

SUGESTÕES PARA MELHORIA DO TRABALHO DOCENTE	DOCENTES					
	D1	D2	D3	D4	D5	D6
APROXIMAR O ENSINO DE MATEMÁTICA DAS NECESSIDADES PRÁTICAS DOS ESTUDANTES.	X					
MANUTENÇÃO DAS CONDIÇÕES DE TRABALHO E DA ESTRUTURA (QUADROS, AR CONDICIONADOR, MATERIAL DE APOIO)	X	X	X		X	
FORMAÇÃO DOCENTE, CURSOS E MINICURSOS	X	X	X			
PARCERIA COM OUTRAS INSTITUIÇÕES	X					
AMPLIAR O PROIFPE	X			X	X	X
AMPLIAR A MONITORIA	X				X	X
MELHORAR OS ESPAÇOS	X					
AQUISIÇÃO DE NOVOS PRODUTOS RELACIONADOS À GEOMETRIA		X				
LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA FUNCIONANDO DE FATO		X		X	X	X
INTERNET DE BOA QUALIDADE EM TODO O CAMPUS		X	X	X	X	
REALIZAR CONVERSAS INDIVIDUAIS COM OS DOCENTES PARA ENTENDER SEUS ANSEIOS DE MELHORIA PARA O CAMPUS E O SETOR DE MATEMÁTICA		X	X			
NOSSO NÚCLEO DE MATEMÁTICA PODERIA PROPOR MAIS EVENTOS QUE EVIDENCIEM A MODELAGEM MATEMÁTICA EM NOSSOS CURSOS.		X		X	X	
LEVANTAMENTO DOS ESTUDANTES QUE TEM DIFICULDADE			X			
INDICAÇÃO DE APLICATIVOS			X			
TEMPO DE ATENDIMENTO AO ESTUDANTE			X			X

Fonte: O Autor.

Dentre as sugestões apresentadas no Quadro 18, destacam-se aquelas comuns a mais de dois docentes. Os professores D2, D4 e D5 sugeriram que o núcleo de matemática promova mais eventos focados na modelagem matemática nos cursos. Os docentes D2, D3, D4 e D5 destacaram a necessidade de melhorar a qualidade da internet em todo o campus, para otimizar o ensino de Geometria por meio de metodologias, ferramentas e softwares.

Além disso, os professores D2, D4, D5 e D6 recomendaram o uso efetivo do laboratório de matemática, com possibilidade de ampliação para atender à demanda

dos estudantes. O docente D2 ainda sugeriu que o campus adquira mais produtos relacionados à geometria, como softwares e aplicativos.

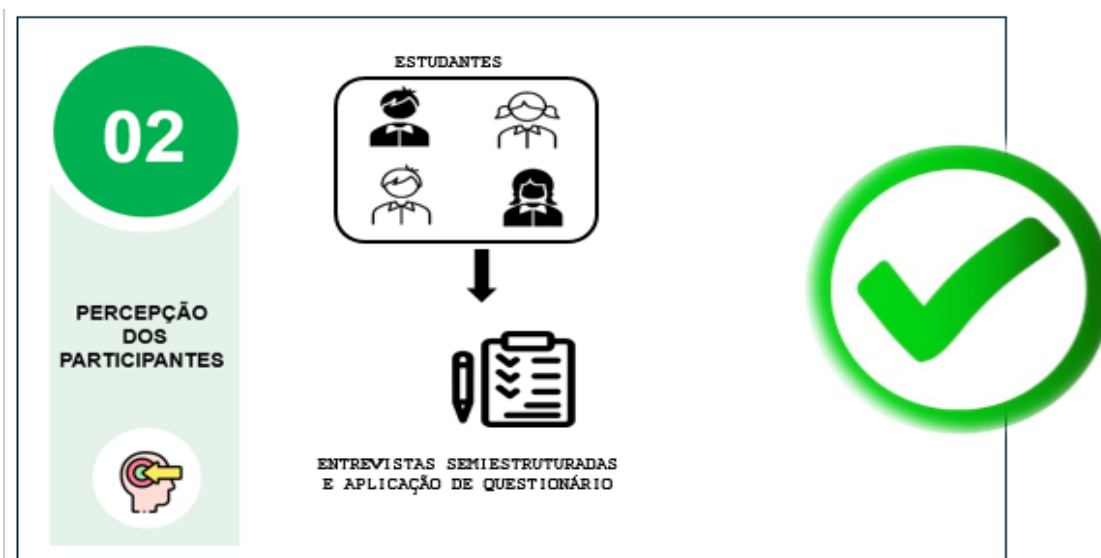
No que diz respeito à monitoria, os docentes D1, D5 e D6 propuseram sua ampliação, enquanto os professores D1, D4, D5 e D6 sugeriram expandir o ProIFPE. Adicionalmente, os docentes D1, D3 e D6 apontaram a necessidade de ampliar o espaço para formação docente, cursos e minicursos. Por fim, os professores D1, D2, D3 e D5 recomendaram a manutenção das condições de trabalho e da estrutura, incluindo equipamentos como quadros, ar-condicionado e materiais de apoio aos docentes.

Após apresentar as respostas com sugestões de ações para melhorar o ensino de geometria, percebe-se que elas estão em consonância com Fonseca (2001), que enfatiza as dificuldades de ensinar matemática, destacando as várias barreiras que comprometem o processo de ensino, inclusive na geometria. O autor afirma que uma das principais barreiras é a falta de material pedagógico, uma vez que muitas escolas carecem de recursos financeiros para apoiar as atividades pedagógicas, prejudicando tanto o desenvolvimento das práticas quanto a assimilação do conteúdo didático pelos alunos.

5.2.2. ETAPA 1: PARTE 2 - PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES

Na Figura 13, pode ser observada a parte 2 da Etapa 1 da análise de dados. Essa etapa refere-se à pesquisa exploratória realizada com os estudantes, por meio de questionários. Para isso, foi utilizado um roteiro de perguntas, que está disponível no Apêndice B (p. 191).

Figura 13: Aplicação dos questionários com os estudantes.



Fonte: O Autor.

Do total de 31 estudantes convidados para participar da pesquisa e que assinaram o termo de consentimento, efetivamente, apenas 20 (vinte) estudantes do 3º período do Curso Técnico de Nível Médio em Edificações Integrado do IFPE Campus Caruaru participaram da pesquisa, realizada entre os meses de março e abril de 2024. Essa participação representa 64,51% do grupo que assinou o termo de consentimento.

Os dados e suas respectivas análises foram apresentados em gráficos e quadros. Para o cálculo das porcentagens exibidas, deve-se considerar o total de 20 (vinte) participantes como amostra.

O questionário foi categorizado em 3 (três) blocos temáticos, com um total de 15 (quinze) questões elaboradas. São eles:

- 1) **Bloco temático 1** - Identificar dificuldades e percepções no ensino de geometria dos estudantes do IFPE Campus Caruaru. Este objetivo buscou traçar um perfil dos estudantes, bem como verificar suas principais dificuldades e percepções, para que esse ensino possa ser melhorado.
- 2) **Bloco temático 2** - Verificar o uso de metodologias ou práticas de ensino utilizadas pelos docentes para melhorar o ensino de geometria no IFPE Campus Caruaru. Este objetivo visou averiguar se os estudantes estão sendo contemplados por alguma metodologia ou prática no ensino de geometria.
- 3) **Bloco temático 3** - Indicar necessidades e ações para melhorar o ensino de geometria no IFPE Campus Caruaru, na visão dos estudantes. Este objetivo

visou buscar sugestões para a melhoria do ensino de geometria no IFPE Campus Caruaru.

O primeiro bloco temático do questionário tratou de traçar um perfil dos estudantes e as principais dificuldades que enfrentam, além de suas percepções para que esse ensino possa ser melhorado. Para atender a esse objetivo, foram elaboradas 6 (seis) perguntas, disponíveis no Quadro 19.

Quadro 19: Perguntas do bloco temático 1 do Questionário aplicado aos estudantes.

BLOCO TEMÁTICO 1: TRAÇAR UM PERFIL DO ESTUDANTE E AS PRINCIPAIS DIFICULDADES DOS ESTUDANTES, E SUAS PERCEPÇÕES PARA QUE ESTE ENSINO POSSA SER MELHORADO	
1 - Você é oriundo de escola pública ou particular?	
2 - Qual a sua idade?	
3 - Como você percebe o ensino da geometria no seu cotidiano?	
4 - Qual (is) as dificuldades no ensino de geometria em sala de aula?	
5 - Em quais áreas do ensino de geometria você tem mais dificuldades?	
6 - Em quais conteúdos do ensino da geometria você tem mais dificuldades? Pode escrever quantos conteúdos quiser.	

Fonte: O Autor.

Os estudantes respondentes foram identificados como forma de facilitar a transcrição, garantir o sigilo dos participantes e permitir a análise criteriosa de todas as respostas. Para isso, foram definidos os códigos de E1 a E20 em ordem crescente. Assim, foi possível identificar, por meio do Quadro 20, os dados coletados para as perguntas correspondentes ao bloco temático 1.

Quadro 20: Respostas do Perfil profissional e percepções dos estudantes do IFPE Campus Caruaru.

BLOCO TEMÁTICO 1: IDENTIFICAR O PERFIL PROFISSIONAL E PERCEPÇÕES DOS ESTUDANTES DO IFPE CAMPUS CARUARU						
PARTICIPANTES	PERGUNTAS					
	1 - Você é oriundo de escola pública ou particular?	2 - Qual a sua idade?	3 - Como você percebe o ensino da geometria no seu cotidiano?	4 - Qual (is) as dificuldades no ensino de geometria em sala de aula?	5 - Em quais áreas do ensino de geometria você tem mais dificuldades?	6 - Em quais conteúdos do ensino da geometria você tem mais dificuldades?
E1	Pública	16 anos	Não percebo	Nas fórmulas	Geometria espacial	Geometria espacial no geral e trigonometria
E2	Particular	16 anos	Brincando e jogando; Contando o tempo no relógio	Nas fórmulas; Em conteúdos anteriores do Ens. Fund.	Geometria plana; Geometria espacial	
E3	Particular	16 anos	Brincando e jogando	Nas fórmulas	Geometria espacial	Áreas de geometria espacial, elipse, hipérbolas.
E4	Particular	16 anos	Nas formas geométricas em casa	Outro: Geometria espacial	Geometria espacial	Alguns cálculos de volume e

			Brincando e jogando Contando o tempo no relógio			perímetro
E5	Particular	15 anos	Nas fórmulas geométricas em casa; Brincando e jogando; Contando o tempo no relógio	Nas fórmulas; Nas operações básicas; Em conteúdos do ens. Fund.;	Geometria espacial	Trigonometria, circunferência e áreas
E6	Pública	15 anos	Indo as compras; Preparando uma receita; Brincando e jogando; Contando o tempo no relógio;	Nas fórmulas	Geometria espacial Geometria analítica	Fórmulas
E7	Particular	16 anos	Nas fórmulas geométricas em casa; Brincando e jogando; Contando o tempo no relógio;	Não tenho dificuldades	Não tenho dificuldades	
E8	Pública	16 anos	Brincando e jogando	Nas fórmulas	Não tenho dificuldades	
E9	Pública	15 anos	Não percebo	Em conteúdos anteriores do ens. Fund.	Geometria espacial; Geometria analítica	Geometria analítica e Geometria espacial
E10	Particular	16 anos	Outro: apenas na escola	Não tenho dificuldades	Geometria espacial	
E11	Particular	15 anos	Nas formas geométricas em casa; Brincando e jogando	Não tenho dificuldades	Não tenho dificuldades	Nenhum
E12	Particular	15 anos	Nas formas geométricas em casa	Nas fórmulas; Nas operações básicas; Em conteúdos anteriores do ens. Fund.; Outro: questão de interpretação;	Geometria plana; Geometria espacial; Geometria analítica;	Trigonometria
E13	Pública	16 anos	Nas formas geométricas em casa; Indo as compras; Preparando uma receita; Contando e tempo no relógio;	Não sentia empatia com o professor, e isso prejudicou minha aprendizagem;	Geometria plana; Geometria espacial;	Perímetros e áreas
E14	Particular	15 anos	Nas formas geométricas em casa; Indo as compras; Preparando uma receita; Contando e tempo no relógio; Na música;	Nas fórmulas	Geometria espacial	Geometria espacial
E15	Particular	16 anos	Outro: formatos aleatórios do dia a dia;	Não tenho dificuldades	Não tenho dificuldades	Trigonometria
E16	Particular	16 anos	Nas formas geométricas em casa	Nas fórmulas	Geometria espacial	Trigonometria
E17	Particular	16 anos	Não percebo	Nas fórmulas; Nas operações básicas;	Geometria espacial; Geometria analítica;	Geometria analítica e Geometria espacial
E18	Particular	15 anos	Não percebo	Não tenho dificuldades	Não tenho dificuldades	Trigonometria
E19	Pública	15 anos	Nas formas geométricas em casa Contando o tempo no relógio	Não tenho dificuldades	Geometria analítica	Elipses e hipérbolas
E20	Pública	15 anos	Nas formas geométricas em casa	Nas operações básicas	Geometria espacial	

Fonte: O Autor.

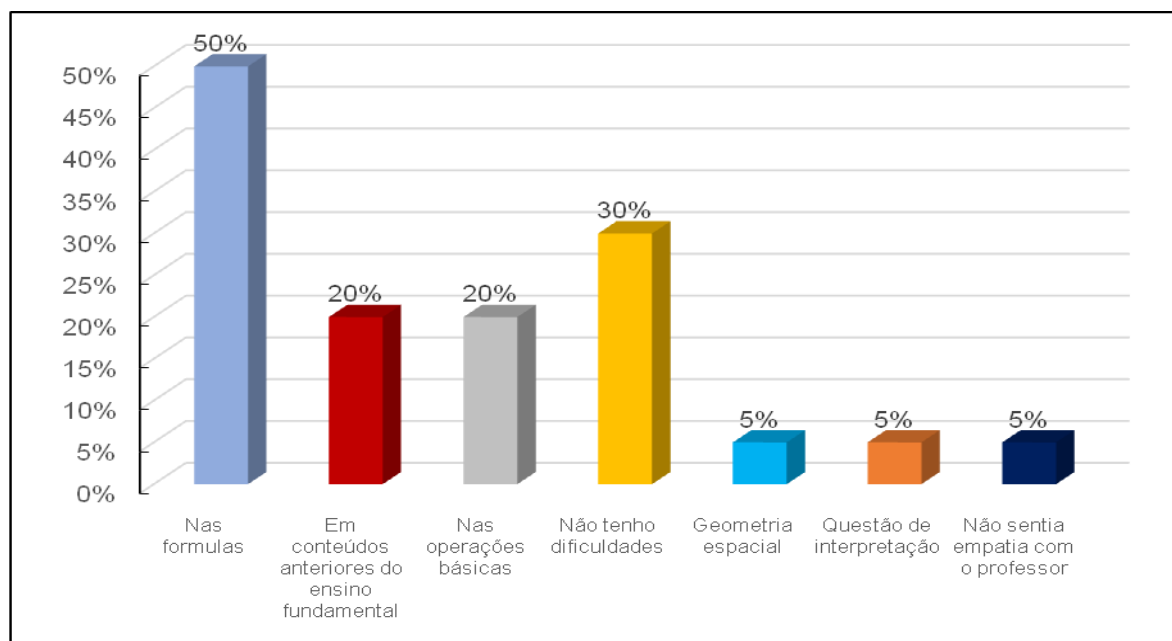
O Quadro 20 apresenta o perfil e a percepção dos estudantes do IFPE Campus Caruaru. Em relação à **questão 1 do bloco temático 1**, dos 20 estudantes pesquisados, 65% são oriundos de escolas particulares, enquanto 35% vêm de escolas públicas. Quanto à idade, conforme a **questão 2 do bloco temático 1**, 55% dos estudantes têm 16 anos e 45% têm 15 anos.

Quando perguntados sobre como percebem a geometria em seu cotidiano, na questão 3 do bloco temático 1, quarenta e cinco por cento afirmaram que a percebem brincando e jogando, enquanto outros 45% a percebem nas formas geométricas. Quarenta por cento percebem a geometria contando o tempo no relógio, vinte por cento não percebem nada, dez por cento a percebem indo às compras, cinco por cento a percebem apenas na escola, outros 5% a percebem preparando uma receita, e mais 5% a percebem ouvindo música.

Essas respostas revelam uma conexão direta com a crítica de Jesus (2021) e Jesus, Souza, Carneiro e Lapa (2020), que apontam para a prática de ensino descontextualizado da geometria nas escolas, muitas vezes centrada em abordagens tradicionais. Esse tipo de ensino é caracterizado por aulas fragmentadas, com o professor como figura central, que não consegue integrar as experiências cotidianas dos alunos ao conteúdo acadêmico.

Oliveira (2019) também enfatiza a importância da contextualização nas diversas áreas do conhecimento no processo de aprendizagem, sugerindo que os docentes de disciplinas específicas e de matemática devem planejar juntos para buscar uma integração efetiva entre esses campos. Essa falta de contextualização é uma preocupação presente nos estudos de Rossim (2019), Santos (2020), Jesus (2021), Jesus, Souza, Carneiro e Lapa (2020) e Oliveira (2019), indicando a necessidade urgente de reformular as práticas pedagógicas para que a geometria se torne uma parte significativa da vida dos estudantes.

Segundo o Gráfico 4, quando questionados sobre as dificuldades enfrentadas no ensino de geometria, na **questão 4 do bloco temático 1**, foi identificado que 50% dos estudantes têm dificuldades com as fórmulas. Trinta por cento informaram não ter nenhuma dificuldade. Vinte por cento tem dificuldades com o conteúdo do ensino fundamental, e outros 20% enfrentam dificuldades nas operações básicas. 5% (cinco por cento) tem dificuldades em geometria espacial, outros 5% em questões de interpretação, e, por fim, outros 5% não tem empatia com o professor, o que prejudicou sua aprendizagem.

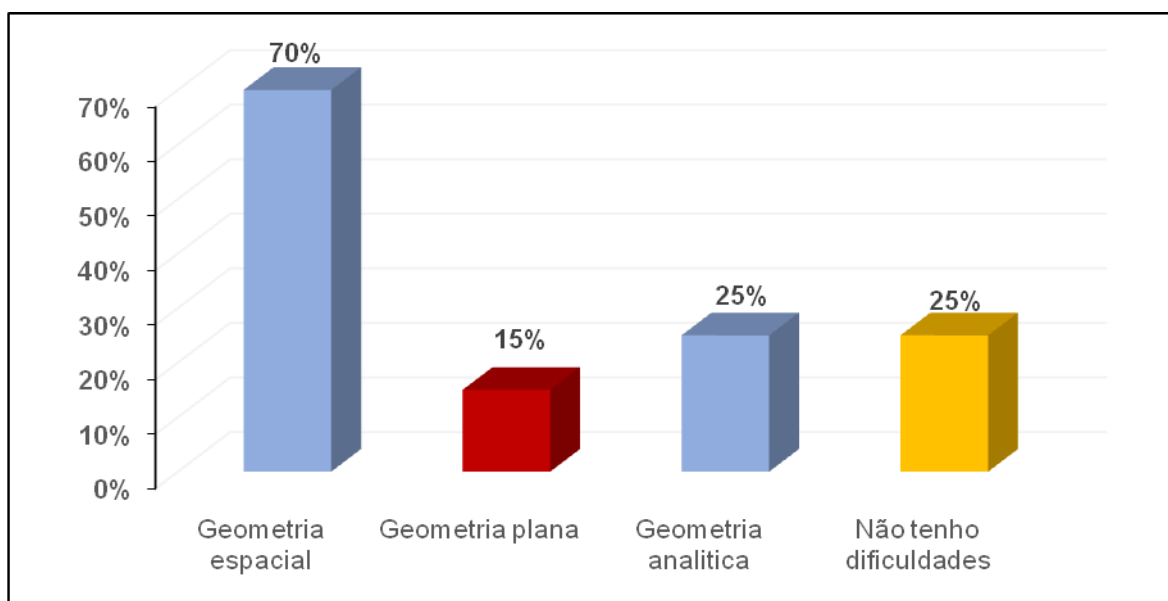
Gráfico 4: Dificuldades no ensino de geometria em sala de aula.

Fonte: O Autor.

Montes (2020), Magalhães (2020) e Pereira (2021) afirmam que os estudantes do ensino médio integrado apresentam muitas dificuldades em matemática. Os autores defendem o uso de ferramentas como suporte pedagógico para o nivelamento dos estudantes nos conteúdos de matemática do ensino fundamental. De forma alinhada, as dificuldades nos conteúdos básicos do ensino fundamental e em geometria espacial são destacadas por Montes (2020), Magalhães (2020) e Pereira (2021).

Segundo o Gráfico 5, quando questionados sobre em que área da geometria tinham mais dificuldades, 70% dos estudantes afirmam ter dificuldades em geometria espacial. Em seguida, 25% relatam dificuldades em geometria analítica, e outros 25% afirmam não ter nenhuma dificuldade. Por fim, 15% declaram ter dificuldades em geometria plana.

Gráfico 5: Áreas do ensino de geometria que os estudantes têm mais dificuldades.



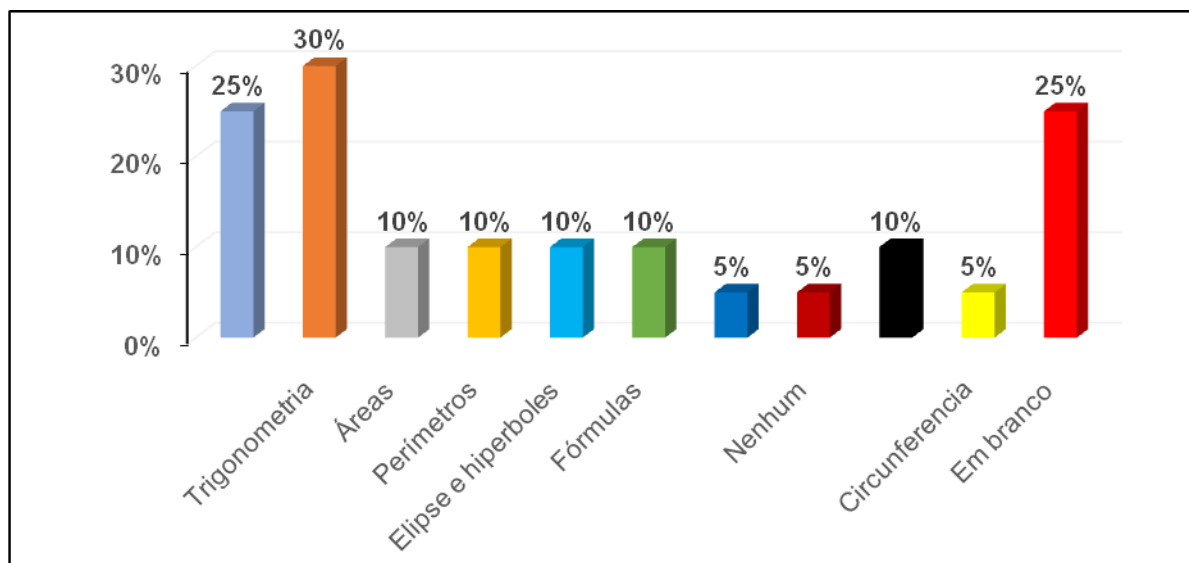
Fonte: O Autor.

Magalhães (2020) relata que as dificuldades dos estudantes nas disciplinas de matemática, no ensino médio, e na disciplina de desenvolvimento de sistemas, no campo das disciplinas técnicas, podem ser empecilhos que levam os estudantes a perderem o interesse pelas áreas em questão.

As dificuldades encontradas em geometria plana estão em sintonia com os estudos de Rossim (2019) e Santos (2020), enquanto a geometria espacial é apontada nos trabalhos de Rossim (2019), Montes (2020) e Magalhães (2020).

No Gráfico 6, observa-se informações sobre os conteúdos do ensino da Geometria em que os estudantes têm mais dificuldades, **questão 6 do bloco temático 1**.

Gráfico 6: Conteúdos do ensino da Geometria em que os estudantes têm mais dificuldades.



Fonte: O Autor.

Segundo o Gráfico 6, quando questionados sobre os conteúdos de geometria em que tem mais dificuldade, 30% dos estudantes afirmam ter mais dificuldade em trigonometria, seguido de 25% que relataram dificuldades em geometria espacial. Dez por cento apontam dificuldades em áreas, outros 10% em perímetros, 10% em elipses e hipérboles, e outros 10% em geometria analítica. Cinco por cento relatam dificuldades com cálculos de volume, 5% com fórmulas, 5% com circunferência e 5% afirmam não ter dificuldade em nenhum conteúdo. Além disso, 25% não responderam essa pergunta.

Os conteúdos mencionados durante as entrevistas estão em consonância com aqueles sinalizados pelos autores ao longo do desenvolvimento desta pesquisa, os quais foram resumidos no Quadro 21.

Quadro 21: Conteúdos apontados pelos autores durante a pesquisa.

CONTEÚDOS	ESTUDOS
TRIGONOMETRIA, GEOMETRIA ESPACIAL, E ALGUNS CONTEÚDOS DE GEOMETRIA PLANA	Rossim (2019), Oliveira (2019), Montes (2020), Magalhães (2020), Ferrete, Anne e Ferrete, Rodrigo (2021), Santos (2020), Morais (2021), e Pereira (2021).
TRIGONOMETRIA	Ferrete, Anne e Ferrete, Rodrigo (2021) e Oliveira (2019)
GEOMETRIA ESPACIAL	Rossim (2019), Montes (2020) e Magalhães (2020)
CÁLCULO DE ÁREA	Rossim (2019), Santos (2020), Montes (2020), Ferrete, Anne e Ferrete, Rodrigo (2021), Magalhães (2020), Morais (2021), Pereira (2021) e Oliveira (2019).
PERÍMETRO	Morais (2021) e Pereira (2021).
CÁLCULOS DE VOLUME	Rossim (2019) e Montes (2020)
CIRCUNFERÊNCIA	Santos (2020).

Fonte: O Autor.

Nesse sentido, **o segundo bloco temático** estabelecido no questionário visou verificar se há o uso de metodologias ou práticas de ensino utilizadas pelos docentes para melhorar o ensino de geometria no IFPE Campus Caruaru. Esse

objetivo buscou averiguar se os estudantes estão sendo contemplados por alguma metodologia ou prática no ensino de geometria. Para responder a esse bloco temático, foram elaboradas 7 (sete) perguntas, cujas respostas estão disponíveis no Quadro 22.

Quadro 22: Perguntas e respostas do bloco temático 2.

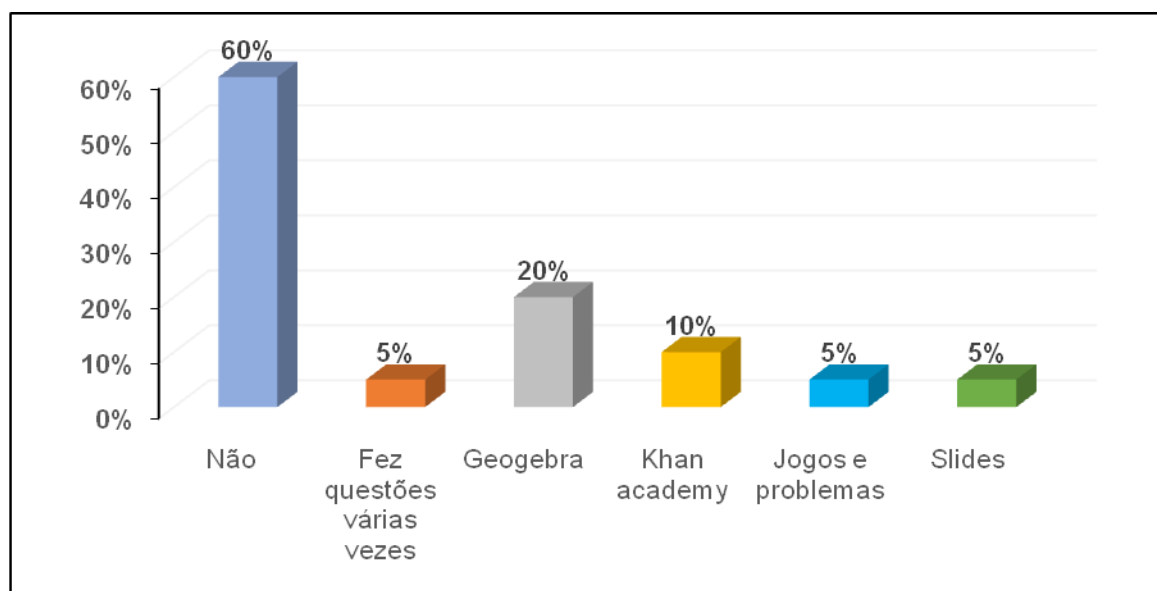
BLOCO TEMÁTICO 2: VISA AVERIGUAR SE OS ESTUDANTES ESTÃO SENDO CONTEMPLADOS POR ALGUMA METODOLOGIA OU PRÁTICA NO ENSINO DE GEOMETRIA							
PARTICIPANTES	PERGUNTAS						
	7 - O professor utiliza alguma dinâmica para melhorar a interação e assimilação de conteúdo nas aulas de Geometria?	8 - O professor utiliza algum jogo para melhorar a interação e assimilação de conteúdo nas aulas de Geometria?	9 - O professor utiliza uma metodologia diferente da tradicional?	10 - O professor utiliza tecnologia em sala de aula?	11 - Nas aulas de geometria há utilização de monitoria para melhorar a interação e assimilação de conteúdo?	12 - Nas aulas de geometria há utilização do laboratório de matemática para melhorar a interação e assimilação de conteúdo?	13 - Nas aulas de geometria há utilização do material lúdico para melhorar a interação e assimilação de conteúdo?
E1	Não	Não	Não	Slides, sites	Não	Não	Não
E2	Não	Não	Não	Computador, tablete	Não	Não	Não
E3	Fez questões várias vezes	Não	Metodologia baseada em projetos; Metodologia baseada em problemas;	Sites	Não	Não	Não
E4	Jogos e problemas	Formas geométricas, jogos lúdicos	Metodologia baseada em problemas; Metodologia baseada em jogos;	Slides	Não	Não	Não
E5	Tenta explicar de outra forma	Não	Não	Slides	Não	Não	Não
E6	GeoGebra e slides	Não	Metodologia baseada em problemas	Slides e Khan Academy	Não	Não	Slides
E7	Não	Não	Metodologia baseada em problemas	Khan Academy	Não	Não	Não
E8	Não	Não	Gamificação; Metodologia baseada em projetos; Metodologia baseada em jogos;	Notebook e projetor (slides)	Não	Não	Não
E9	Não	Não	Metodologia baseada em jogos	Jogos online e atividades no digital	Via telefone ou presencial	Não	Não
E10	GeoGebra	Não	Não	Sites, slides	Não	Não	Não
E11	Não	Não	Metodologia baseada em problemas	Slides	Procuramos monitores para tirar dúvidas	Não	Não
E12	Não	Não	Metodologia baseada em problemas; Metodologia baseada em jogos;	Khan Academy	Procuramos monitores para tirar dúvidas	Não	Não
E13	GeoGebra	GeoGebra	GeoGebra; Khan Academy	GeoGebra; Khan Academy	Não	Não	Não
E14	Não	Não	Khan Academy	Khan Academy	Não	Não	Não
E15	GeoGebra	Não	Gamificação	Lápis piloto	Não	Não (ainda)	Não

	Khan Academy		Metodologia baseada em projetos; Metodologia baseada em problemas;	(recarregável)			
E16	Não	Não	Não	Slides GeoGebra	Não	Não	Não
E17	Não	Não	Khan Academy	Khan Academy	Não	Não	Não
E18	Khan Academy	Não	Não	Slides Classroom	Não	Não	Não
E19	Não	Não	Metodologia baseada em problemas	GeoGebra	Não	Não	Não
E20	Não	GeoGebra	Não	Slides	Não	Não	Não

Fonte: O Autor.

No Gráfico 7, observam-se as respostas relacionadas a dinâmicas utilizadas pelos docentes para melhorar a interação e a assimilação de conteúdo nas aulas de geometria, **questão 7 do Quadro 22**: 60% (sessenta por cento) dos 20 (vinte) estudantes responderam que os docentes não utilizam nenhuma dinâmica; 20% (vinte por cento) afirmaram que os docentes costumam utilizar o GeoGebra; 10% (dez por cento) indicam o uso do Khan Academy; 5% (cinco por cento) mencionaram o uso de jogos e problemas, e outros 5% afirmaram que os docentes repetiam a resolução dos exercícios várias vezes até os estudantes entenderem.

Gráfico 7: Dinâmicas para melhorar a interação e assimilação de conteúdo nas aulas de geometria.



Fonte: O Autor.

Nesse contexto, Ferrete, Anne e Ferrete, Rodrigo (2021), Cezário, Silva, Prado, Guimarães, Carvalho, Santos, Martins e Rodrigues (2022), e Reis Filho (2023) ressaltam que a inserção de tecnologias digitais, como a Khan Academy e o GeoGebra, deve ser utilizada como estratégia de ensino em sala de aula para

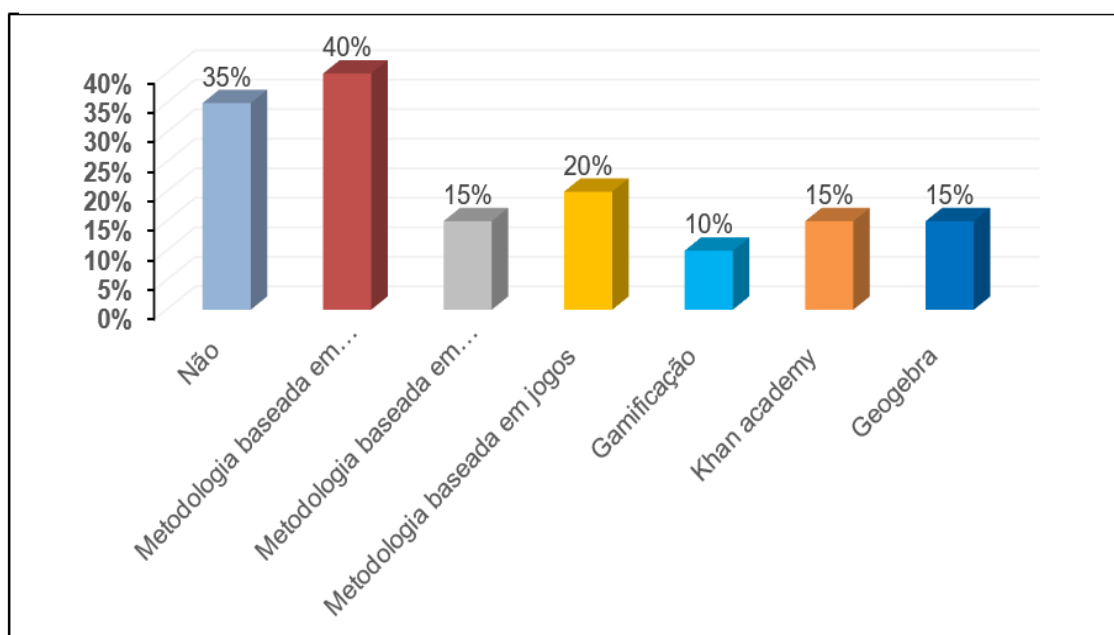
sensibilizar e motivar os estudantes na apreensão de conteúdos em que apresentam resistência e dificuldade.

Registra-se que a utilização do software GeoGebra está alinhada com o estudo de Reis Filho (2023). Além disso, o uso do Khan Academy está em conformidade com os trabalhos de Ferrete, Anne e Ferrete, Rodrigo (2021), e Cezário, Silva, Prado, Guimarães, Carvalho, Santos, Martins e Rodrigues (2022). Por fim, a prática da resolução de problemas está em sintonia com o estudo de Barroso (2018).

No Quadro 22, na pergunta 8, os estudantes foram questionados se o docente utilizava algum jogo para melhorar a interação e a assimilação de conteúdo nas aulas de geometria: 80% (oitenta e cinco por cento) dos estudantes responderam que o docente não costuma utilizar nenhum jogo; 10% (dez por cento) afirmaram que o docente utiliza o GeoGebra; e 5% disseram que utiliza formas geométricas e jogos lúdicos.

Para Reis Filho (2023), o uso do GeoGebra como objeto de estudo motiva os estudantes em relação ao conteúdo matemático abordado, potencializando e aprimorando tanto o pensamento geométrico quanto a maturidade algébrica dos alunos. A utilização do software GeoGebra está em sintonia com o estudo de Reis Filho (2023).

Segundo o Gráfico 8, quanto à utilização de alguma metodologia diferenciada em sala de aula, referente à **questão 9 do Quadro 22**, foi perguntado aos estudantes se o docente adotava alguma. Assim, observou-se que: 40% (quarenta por cento) dos estudantes afirmaram que seu docente costuma usar a metodologia baseada em problemas; 20% (vinte por cento) mencionaram que costumam usar a metodologia baseada em jogos; 15% (quinze por cento) indicaram o costume de usar a metodologia baseada em projetos, e outros 15% (quinze por cento) afirmaram o uso do *Khan Academy*; 10% (dez por cento) mencionaram a gamificação, e, por fim, 5% (cinco por cento) citaram o uso do GeoGebra.

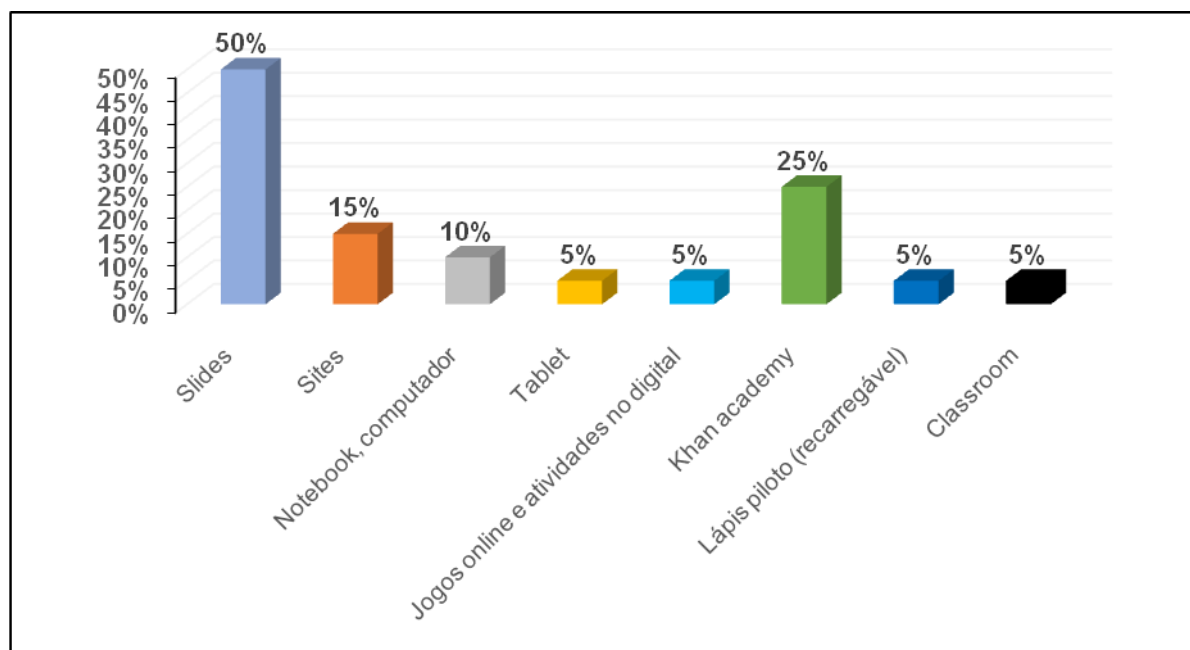
Gráfico 8: Metodologias diferentes da tradicional que o docente utiliza em sala de aula.

Fonte: O Autor.

Jesus (2021) destaca novos direcionamentos sobre estratégias de ensino de geometria em espaços reais em sala de aula, enfatizando principalmente o protagonismo do estudante no processo de aprendizagem. Paralelamente, essas ideias se somam a pesquisas que refletem sobre o currículo e as abordagens de ensino, como as de Cezário, Silva, Prado, Guimarães, Carvalho, Santos, Martins e Rodrigues (2022). O uso do GeoGebra está em sintonia com as propostas de Reis Filho (2023).

Segundo o Quadro 22, **na questão 10**, foi perguntado se os docentes utilizam alguma tecnologia em sala de aula. O Gráfico 9 resume essas respostas, relacionadas às tecnologias que os docentes utilizam em suas aulas de geometria. Ele ilustra a frequência e a diversidade das ferramentas tecnológicas empregadas no ensino dessa disciplina, destacando as preferências e tendências dos professores na incorporação de recursos digitais e interativos no processo educativo.

Gráfico 9: Tecnologias que o docente utiliza em sala de aula.



Fonte: O Autor.

De acordo com o Gráfico 9, 50% (cinquenta por cento) dos estudantes afirmaram que seus docentes utilizam slides como forma de tecnologia em sala de aula; 25% (vinte e cinco por cento) utilizam o Khan Academy; 15% (quinze por cento) utilizam sites; 10% (dez por cento) utilizam notebook e computador; e 5% (cinco por cento) utilizam o Google Classroom, lápis piloto (recarregável), jogos on-line e atividades digitais em tablet.

Das tecnologias citadas pelos estudantes, apenas o Khan Academy foi encontrado nos estudos da revisão sistemática desta pesquisa. A falta de uso de tecnologias por parte dos docentes para complementar sua prática de ensino de matemática em sala de aula está alinhada com os estudos de Barroso (2018) e Pereira (2021). Esses estudos relatam a necessidade de desenvolver novas habilidades nos estudantes e destacam a relevância da utilização de tecnologias no processo de ensino da matemática.

Conforme o Quadro 22, quando questionados sobre a utilização de monitoria, na questão 11, para melhorar a interação e assimilação dos conteúdos, foi identificado que 85% (oitenta e cinco por cento) dos estudantes disseram que não a utilizam; 10% (dez por cento) afirmaram que procuravam os monitores para tirar dúvidas, e outros 5% (cinco por cento) afirmam que tiram suas dúvidas por telefone ou presencialmente.

Quanto à utilização do laboratório de matemática, na questão 12, foi identificado que 100% (cem por cento) dos estudantes afirmam que não utilizam o laboratório de matemática para as aulas de geometria.

Quando questionados sobre a utilização de algum material lúdico nas aulas de geometria, na questão 13, foi observado que 95% (noventa e cinco por cento) dos estudantes afirmam que não utilizam nenhum; outros 5% (cinco por cento) afirmam que seus docentes utilizam apenas slides.

Rodrigues (2021) sinaliza que o desafio da matemática na Educação Profissional e Tecnológica é a presença de aulas descontextualizadas e a desmotivação dos estudantes. O autor afirma ser necessário contextualizar o ensino e engajar os alunos nesse processo ativo de aprendizagem da matemática.

Nesse sentido, **o terceiro bloco temático** estabelecido no questionário visou indicar ações e sugestões para melhorar o ensino de geometria no IFPE Campus Caruaru, a partir da visão dos estudantes. Este objetivo busca coletar sugestões para a melhoria do ensino de geometria do IFPE Campus Caruaru. No Quadro 23, estão as perguntas realizadas e as respectivas respostas dos estudantes para o bloco temático 3.

Quadro 23: Sugestões para a melhoria do ensino de geometria.

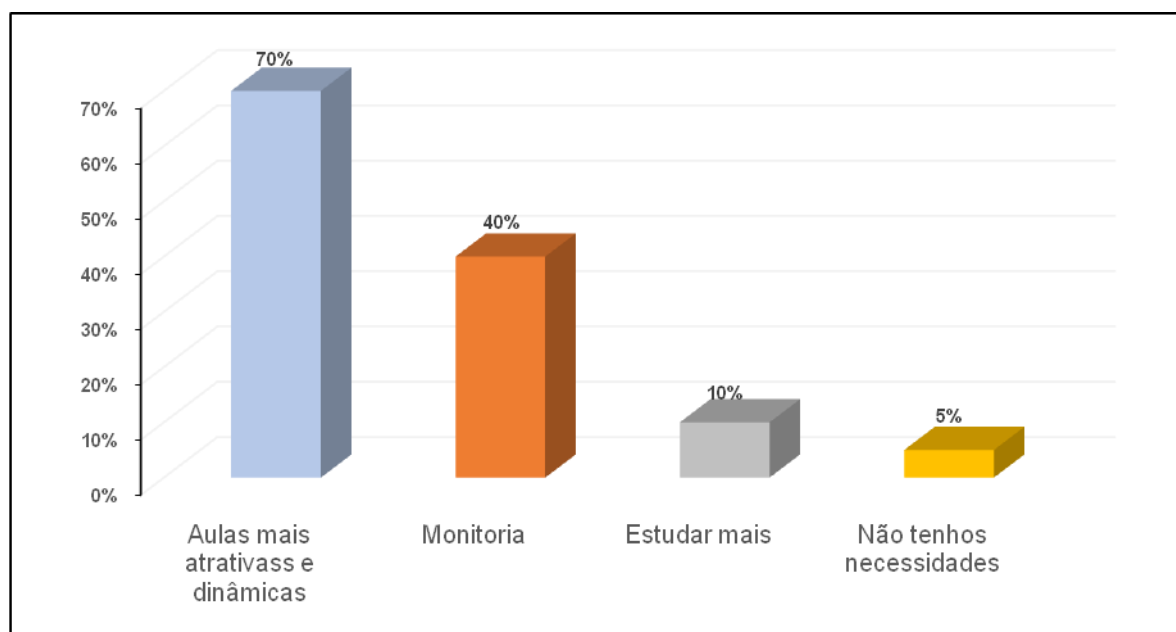
BLOCO TEMÁTICO 3: VISA BUSCAR SUGESTÕES PARA A MELHORIA DO ENSINO DE GEOMETRIA DO IFPE CAMPUS CARUARU		
ESTUDANTES	14 - Qual (is) suas necessidades para melhorar seu desempenho em geometria?	15 - Quais ações que seu docente de geometria poderia fazer para melhorar o ensino de geometria dentro da sala de aula?
E1	Aulas mais atrativas e dinâmicas	Uso do laboratório de matemática
E2	Monitoria; Aulas mais atrativas e dinâmicas;	Monitoria
E3	Monitoria; Aulas mais atrativas e dinâmicas;	Outras metodologias em sala de aula; Uso de tecnologia no ensino de geometria;
E4	Monitoria	Outras metodologias em sala de aula; Uso de tecnologia no ensino de geometria;
E5	Monitoria; Aulas mais atrativas e dinâmicas;	Monitoria para geometria;
E6	Aulas mais atrativas e dinâmicas;	Outras metodologias em sala de aula; Uso do laboratório de matemática; Uso de tecnologia no ensino de geometria;
E7	Não tenho necessidades;	Uso do laboratório de matemática;
E8	Monitoria	Monitoria para geometria;
E9	Aulas mais atrativas e dinâmicas;	Uso do laboratório de matemática; Uso de tecnologia no ensino de geometria;
E10	Aulas mais atrativas e dinâmicas	Outras metodologias em sala de aula; Uso de laboratório de matemática; Uso de tecnologia no ensino de geometria;
E11	Aulas mais atrativas e dinâmicas;	Outras metodologias em sala de aula; Uso de laboratório de matemática; Uso de tecnologia no ensino de geometria;
E12	Monitoria	Outras metodologias em sala de aula; Monitoria para geometria;
E13	Monitoria; Aulas mais atrativas e dinâmicas;	Outras metodologias em sala de aula
E14	Monitoria; Aulas mais atrativas e dinâmicas;	Monitoria para geometria; Uso de laboratório de matemática; Uso de tecnologia no ensino de geometria;

E15	Estudar mais	Outras metodologias em sala de aula; Monitoria para geometria; Uso de laboratório de matemática; Uso de tecnologia no ensino de geometria; Kahoot;
E16	Aulas mais atrativas e dinâmicas	Outras metodologias em sala de aula
E17	Aulas mais atrativas e dinâmicas	Outras metodologias em sala de aula; Uso de laboratório de matemática; Uso de tecnologia no ensino de geometria;
E18	Estudar mais	Uso de tecnologia no ensino de geometria
E19	Aulas mais atrativas e dinâmicas	Uso de laboratório de matemática
E20	Aulas mais atrativas e dinâmicas	Uso de tecnologia no ensino de geometria

Fonte: O Autor.

De acordo com o Gráfico 10, quando questionados sobre suas necessidades para melhorar o desempenho em Geometria, **na questão 14 do Quadro 23**, observou-se que 70% (setenta por cento) dos 20 (vinte) estudantes responderam que necessitam de aulas mais atrativas e dinâmicas. Além disso, 40% (quarenta por cento) mencionaram a necessidade de monitoria. Outros 20% (vinte por cento) afirmam que precisam estudar mais, enquanto 10% (dez por cento) disseram não precisar de ajuda.

Gráfico 10:: Necessidades para melhorar seu desempenho em geometria.



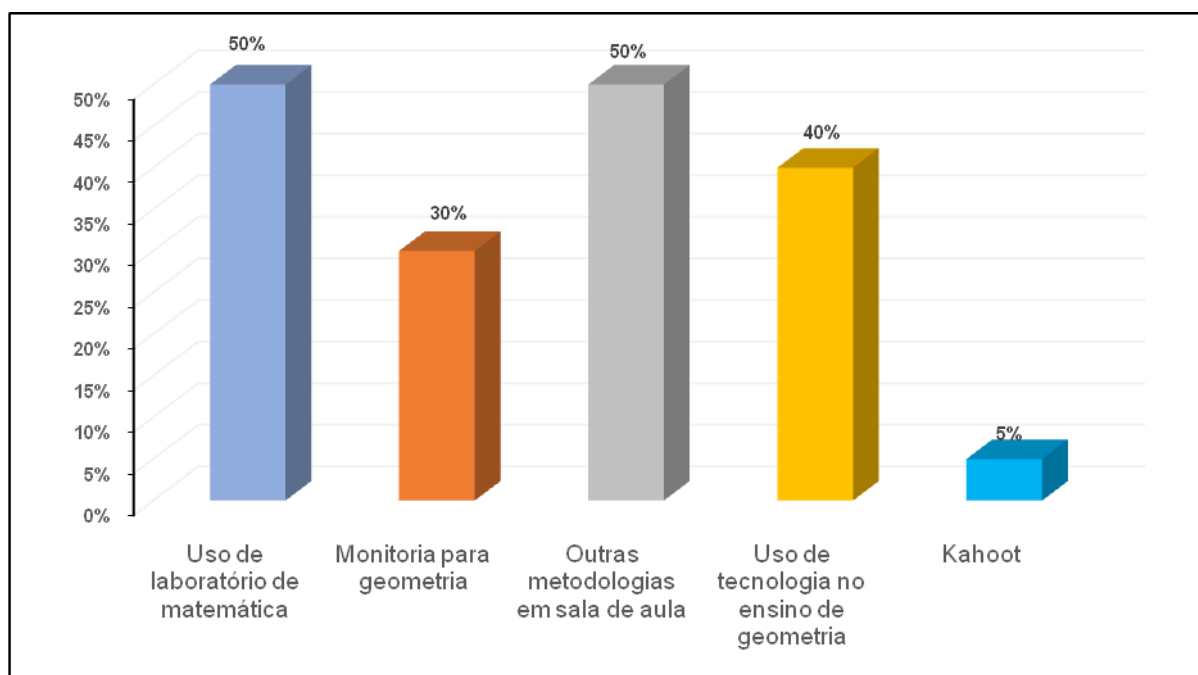
Fonte: O Autor.

Essas necessidades apontadas pelos estudantes estão em consonância com os estudos de Rossim (2019), Santos (2020), Montes (2020), Jesus (2021), Reis Filho (2023) e Pimenta (2022), que mostram que os docentes têm a capacidade de implementar práticas metodológicas que atendem a essas demandas. Seja de forma individual ou por meio de combinações de metodologias, os educadores podem promover o desenvolvimento do ensino de geometria no contexto da Educação Profissional e Tecnológica (EPT). A resposta dos alunos enfatiza a urgência de

práticas mais envolventes e acessíveis, que não apenas despertem o interesse, mas também proporcionem um suporte adicional por meio de monitorias, atendendo assim às expectativas e dificuldades dos estudantes.

O Gráfico 11 apresenta as ações que os docentes de geometria poderiam implementar para melhorar o ensino dessa disciplina dentro da sala de aula, conforme a questão 15 do Quadro 23.

Gráfico 11: Ações que seu docente de geometria poderia fazer para melhorar o ensino de geometria dentro da sala de aula.



Fonte: O Autor.

. De acordo com o Gráfico 11, quando questionados sobre as ações que seus docentes de matemática poderiam adotar para aprimorar o ensino de geometria, 50% (cinquenta por cento) dos 20 (vinte) estudantes afirmam que deveriam utilizar o laboratório de matemática. Outros 50% (cinquenta por cento) indicam que seus docentes deveriam empregar diferentes metodologias em sala de aula. Além disso, 40% (quarenta por cento) dos estudantes sugeriram que a tecnologia deveria ser utilizada no ensino de geometria, enquanto 30% (trinta por cento) acreditam que a monitoria poderia ser uma estratégia eficaz. Por fim, 5% (cinco por cento) mencionam a utilização de ferramentas como o *Kahoot* para o ensino de geometria.

Percebe-se que a monitoria desempenha um papel relevante como um primeiro elo para os estudantes que enfrentam dificuldades em matemática. Nas respostas dos estudantes, fica evidente que muitos reconhecem a monitoria como

uma necessidade, ressaltando seu papel crucial no combate à desistência e à evasão nas disciplinas de matemática e áreas afins. Essa prática contribui significativamente para a melhoria e o resgate desses alunos.

A importância da monitoria é evidenciada nas respostas dos estudantes, especialmente na questão 14, onde foram questionados sobre suas necessidades para melhorar o desempenho em Geometria, e na questão 15, que aborda as ações que os docentes poderiam implementar para aprimorar o ensino de geometria em sala de aula. A alta demanda por monitoria indica a necessidade de apoio adicional e personalizado, sugerindo que os docentes devem considerar essa estratégia como uma ferramenta eficaz para facilitar a compreensão e o aprendizado dos conceitos geométricos.

Nesse contexto, Magalhães (2020), Morais (2021), Pereira (2021) e Oliveira (2019) enfatizam a importância de utilizar práticas e metodologias diversificadas no ensino da matemática, especialmente no Ensino Médio Integrado na educação profissional e tecnológica, ressaltando que abordagens inovadoras podem enriquecer a experiência de aprendizagem e atender às necessidades dos estudantes.

Observa-se no Gráfico 11 a sugestão do uso dos laboratórios pelos docentes, com 50% (cinquenta por cento) das sinalizações dos estudantes. A prática de laboratório permite trabalhar os conteúdos a partir de uma abordagem lúdica, desenvolvendo diversas habilidades da matemática, em particular da geometria. Essa prática é vista como uma oportunidade essencial para integrar o aprendizado teórico com a aplicação prática, promovendo um entendimento profundo e significativo dos conceitos.

Nesse contexto, Prensky (2010) argumenta que a geração atual está propensa a utilizar ferramentas tecnológicas e a buscar, nesses mecanismos, respostas para os desafios do cotidiano, incluindo as dificuldades encontradas na escola. Essa realidade ressalta a importância de atender aos desejos da sociedade por melhorias no ensino da matemática, propondo um modelo educacional que integre os campos do saber científico e o mundo do trabalho. Essa integração é fundamental para romper a separação ainda presente no âmbito da rede federal de educação, criando um ambiente de aprendizagem mais relevante e conectado às necessidades dos estudantes.

5.2.3 PERCEPÇÕES DOCENTES X ESTUDANTES

Nessa seção, apresenta-se um breve resumo das ideias convergentes e divergentes relatadas por docentes e seus estudantes. Dito isso, identificou-se as informações por meio dos dados coletados nas perguntas correspondentes ao Quadro 24, conforme apresentado a seguir.

Quadro 24: Comparativo das percepções de docentes e estudantes.

ITEM	DOCENTES	ESTUDANTES	SITUAÇÃO
DIFICULDADES	Falta de conhecimento prévio em relação às fórmulas, operações e conteúdos do ensino fundamental.	Dificuldade nas fórmulas, conteúdos do ensino fundamental, nas operações básicas, geometria espacial, interpretação, empatia com o docente.	As falas são CONVERGENTES .
CONTÉUDOS	Geometria tridimensional, semelhança de triângulos, áreas e conceitos básicos de geometria plana, geometria espacial, plano cartesiano	Trigonometria, geometria analítica e espacial, elipse e hipérbole, perímetro, área, circunferência, volume.	As falas são CONVERGENTES . Há uma necessidade de melhoria em geometria espacial, plana e analítica respectivamente.
PERCEPÇÃO	Abstração da geometria, relação entre teoria e prática, visualização 3D	Brincando e jogando, nas formas geométricas, contando o tempo no relógio, indo às compras, na escola, preparando uma receita, ouvindo música	As falas são CONVERGENTES .
NECESSIDADES	Uso de tecnologias, recursos tecnológicos e softwares (GeoGebra), atividades concretas e materiais manipulativos, laboratório mais equipado, cursos de extensão e pesquisa, diversificação e administração do tempo da aula.	Uso de tecnologia no ensino de geometria, outras metodologias em sala de aula, monitoria, uso do laboratório de matemática.	As falas são CONVERGENTES sobre as necessidades de docentes e estudantes para um melhor ensino de geometria.
METODOLOGIAS UTILIZADAS	Metodologia baseada em projetos, metodologia baseada em problemas, sequências didáticas, avaliação diagnóstica, materiais lúdicos e	Não usa nenhuma, metodologia baseada em problemas, metodologia baseada em jogos, metodologia baseada em	As falas são DIVERGENTES . Grande parte dos estudantes relatou que seus docentes não utilizam tais metodologias. Os docentes explicaram que depois da pandemia as aulas ficaram presos a

	jogos, metodologia baseada em jogos e gamificação.	projetos, GeoGebra, Khan Academy, gamificação.	metodologias mais tradicionais.
FERRAMENTAS	GeoGebra, Excel, calculadora, Khan Academy, Calc 3D, powerpoint, Poly Pro, Google Classroom.	Slides, Khan Academy, notebook, sites, tablet, Google Classroom, lápis recarregável.	As falas são CONVERGENTES quanto à utilização de ferramentas, pois os estudantes relataram, em sua maioria, que seus docentes usam algumas ferramentas. Os docentes explicaram que, após a pandemia, foram utilizadas poucas ferramentas nas aulas.
UTILIZAÇÃO DE RECURSOS	Laboratório de matemática, monitoria, minicursos e laboratório de informática.	Monitoria e laboratório de informática.	As falas são DIVERGENTES quanto ao uso do laboratório de matemática, que ainda não está pronto. Também há uma necessidade de mais monitoria, apontada por ambos os grupos (CONVERGÊNCIA).

Fonte: O Autor.

Com base no cruzamento de informações, foi possível identificar que docentes e estudantes convergem quanto às dificuldades enfrentadas pelos alunos no ensino de geometria. As principais dificuldades apontadas pelos estudantes incluem a falta de conhecimento prévio em relação às fórmulas, operações e conteúdo do ensino fundamental.

Quanto aos conteúdos com maior nível de dificuldade, há uma convergência entre docentes e estudantes. Ambos relatam dificuldades em temas como geometria plana, cálculo de áreas e geometria espacial ou tridimensional. Todos esses obstáculos são originários de lacunas deixadas pelo ensino fundamental.

Essas dificuldades são ainda mais evidentes quando nos referimos à percepção de docentes e estudantes quanto ao ensino de geometria. Ambos convergem em suas respostas em relação à aplicação da geometria na prática. Segundo os docentes, para que os estudantes desenvolvam uma melhor compreensão no ensino da geometria, é essencial trabalhar aspectos como abstração, a relação entre teoria e prática, e a visualização em 3D.

Para superar as dificuldades, docentes e estudantes apontaram necessidades relacionadas ao ensino de geometria. Dentre essas necessidades, houve uma convergência de respostas quanto ao uso de tecnologias, metodologias e laboratórios de matemática nas aulas de geometria.

No entanto, houve convergências e divergências nas respostas sobre o uso de metodologias, ferramentas e recursos em sala de aula. Em relação às metodologias, houve divergências, pois a grande maioria dos estudantes relatou que seus docentes não utilizam tais metodologias. Em resposta, os docentes afirmaram que, após a pandemia, utilizaram aulas mais presas aos moldes tradicionais.

Quanto ao uso de ferramentas, as falas são convergentes, pois os estudantes relataram que a maioria de seus docentes utilizava algumas ferramentas. Em resposta, os docentes explicaram que, após a pandemia, usaram poucas ferramentas.

Em relação ao uso de recursos, as falas de docentes e estudantes são divergentes quanto à utilização do laboratório de matemática, que ainda não está pronto. Contudo, há um pensamento convergente quanto à necessidade de mais monitoria, apontada por ambos.

Enquanto os docentes afirmaram utilizar algumas dessas abordagens (como metodologias baseadas em problemas, materiais lúdicos, jogos, metodologias baseadas em projetos, entre outras) e ferramentas como GeoGebra, calculadora, Khan Academy e Excel, grande parte dos estudantes relatou que seus professores não faziam uso regular desses recursos. Alguns estudantes mencionaram que seus docentes usaram eventualmente metodologias baseadas em problemas, projetos ou jogos, entre outros.

Tanto docentes quanto estudantes concordaram que, após o período pandêmico, as aulas se tornaram mais tradicionais

Por fim, os docentes relataram que os estudantes do IFPE Campus Caruaru enfrentaram grandes dificuldades durante a pandemia e no período pós-pandemia.

5.2.4 ETAPA 2: ANÁLISE DA RECOMENDAÇÃO PRÁTICA

A Etapa 2 da análise de dados refere-se à aplicação da Recomendação Prática 1 (um). Nessa Etapa, será abordada a análise dos dados obtidos na Recomendação Prática 1 após a aplicação das suas SubEtapas 2A, 2B e 2C.

A Figura 14 detalhada a Recomendação Prática 1 (um), que foi dividida em 03 (três) momentos, sendo eles: SubEtapa 2A, 2B e 2C. A SubEtapa 2A correspondeu à aplicação da 1ª Avaliação Diagnóstica. Na SubEtapa 2B, ocorreu a aplicação da Prática Orientada. Na SubEtapa 2C, realizou-se uma nova aplicação da Avaliação Diagnóstica.

Figura 14: Etapas da Recomendação Prática.



Fonte: O Autor.

A SubEtapa 2A, aconteceu a 1ª aplicação da avaliação diagnóstica, que foi disponibilizada a 20 (vinte) estudantes de matemática do IFPE no dia 28 de março de 2024. Os estudantes participantes tiveram um tempo de 1 (uma) hora para resolução dessa avaliação.

O uso da avaliação diagnóstica está em sintonia com os estudos de Cezário, Silva, Prado, Guimaraes, Carvalho, Santos, Martins e Rodrigues (2022); Barroso (2018); e Pereira (2021). Perrenoud (1999), Haydt (2011), Hoffman (2008) e Luckesi (2011) afirmam a importância do uso da avaliação diagnóstica nas relações pedagógicas, no desenvolvimento de ensino do docente e na aprendizagem do estudante.

A Figura 15 mostra o registro da aplicação da 1ª avaliação diagnóstica com os estudantes do 3º período do Curso Técnico de Edificações.

Figura 15: Registro da aplicação da 1ª avaliação diagnóstica com os estudantes.



Fonte: O Autor.

O Quadro 25 apresenta os dados e suas respectivas análises, com base em uma amostra de 20 participantes. Para calcular as porcentagens, cada avaliação diagnóstica foi analisada individualmente, considerando tanto a análise horizontal das variáveis acertos e erros quanto a análise vertical do percentual da questão mais errada. Isso permite identificar o tipo de erro mais comum entre os estudantes.

O Quadro 25 detalha os resultados dos estudantes. A primeira linha do quadro mostra o gabarito das questões da avaliação diagnóstica realizada pelos estudantes. As marcações em destaque **amarelo** indicam as questões em que os estudantes erraram.

Quadro 25: Resultados da 1ª Avaliação Diagnóstica.

ESTUDANTES	QUESTÕES/GABARITOS/ALTERNATIVA CORRETA					QUANT	QUANT	%	%
	1-C	2-C	3-D	4-B	5-C	ACERTOS	ERROS	ACERTOS	ERROS
E1	C	C	D	B	C	5	0	100	0
E2	C	C	A	D	A	2	3	40	60
E3	C	C	A	B	C	4	1	80	20
E4	C	C	D	D	D	3	2	60	40
E5	C	C	B	D	C	3	2	60	40
E6	C	C	ESCOLHA ALEATÓRIA (EA) ¹⁸	D	B	2	2	40	40
E7	C	C	D	B	A	4	1	80	20
E8	C	C	B	B	C	4	1	80	20

¹⁸Escolha Aleatória (EA) – é uma sinalização usada para indicar que os estudantes, ao não realizarem os cálculos das questões, simplesmente escolheram uma opção de resposta. E acertaram a questão. No entanto, como os estudantes foram previamente orientados sobre essa prática, esses casos não foram contabilizados.

E9	C	B	B	E	D	1	4	20	80
E10	C	C	A	B	C	4	1	80	20
E11	C	C	D	B	C	5	0	100	0
E12	C	C	B	D	B	2	3	40	60
E13	C	C	A	D	E	2	3	40	60
E14	C	C	D	B	C	5	0	100	0
E15	C	C	D	B	C	5	0	100	0
E16	C	C	D	B	C	5	0	100	0
E17	C	C	E	D	C	3	2	60	40
E18	C	C	B	B	C	4	1	80	20
E19	C	C	B	B	C	4	1	80	20
E20	C	C	D	B	C	5	0	100	0
Quant Acertos	20	19	8	12	13	72			
Quant erros	0	1	11	8	7		27		
EA	0	0	1	0	0				
% acertos	100%	95%	40%	60%	65%				
% erros	0%	5%	55%	40%	35%				
% EA			5%						

Fonte: O Autor.

Ao final da 1ª avaliação diagnóstica, foi verificado um índice de 72% de acertos entre os estudantes. Dentre eles, seis estudantes (30%) acertaram 5 (cinco) questões; outros seis estudantes (30%) acertaram 4 (quatro) questões; três estudantes (15%) acertaram 3 (três) questões; quatro estudantes (20%) acertaram 2 (duas) questões; e um estudante (5%) acertou 1 (uma) questão.

Na questão número 01 (um), foi identificado um índice de 100% (cem por cento) de acertos entre os 20 (vinte) estudantes que a responderam. Em seguida, na questão 02 (dois), 95% dos estudantes acertaram. Na questão 03 (três), 40% dos estudantes obtiveram acertos. Na questão 04 (quatro), o índice de acertos foi de 60% (sessenta por cento), e na questão 05 (cinco), 65% dos estudantes acertaram.

Buscou-se analisar as principais dificuldades dos estudantes em relação ao conteúdo áreas de figuras planas, por meio, da abordagem da avaliação diagnóstica. Além disso, visou-se identificar pontos a serem trabalhados na Prática Orientada para suprir tais lacunas de aprendizagem. Nesta avaliação, foram escolhidas 02 (duas) questões fáceis, 02 (duas) questões médias e 01 (uma) questão difícil. Os erros encontrados foram detalhados no Quadro 26, a seguir.

Quadro 26: Erros encontrados na 1ª avaliação diagnóstica.

GABARITO MARCADO	TIPO DE ERRO	QUANT. DE ERROS	%
2-B	Confundiu a área com perímetro	1	14,29%
3-A	Erro nas áreas do círculo e do trapézio	4	21,43%
3-B	Erro no cálculo da área do círculo	6	3,57%
3-C ¹⁹	Erro de escolha aleatória	1	3,57%
3-E	Confundiu área trapézio com retângulo e errou área do círculo	1	25,00%
4-D	Esqueceu de dividir a área do triângulo	7	3,57%
4-E	Erro no cálculo da área do triângulo	1	7,14%
5-A	Errou na soma das áreas das figuras trapézio e do retângulo	2	14,29%
5-B -5D	Erro na fórmula da área do trapézio	4	3,57%
5-E	Não considerou que há duas formas diferentes de realizar os cálculos.	1	14,29%
Total de erros		28	100

Fonte: O Autor.

Na questão 02 (dois) houve um erro onde o estudante (E9) confundiu a área com o perímetro, marcando a alternativa B quando seria a alternativa C a resposta correta, ilustrado na Figura 16.

Figura 16: Questão 2, erro 2B, conforme Quadro 26, adaptado de Ribeiro (2024), descritor 12.

2. (Adaptado de Ribeiro,2024) O gestor de uma agremiação vai gramar um campo de futebol retangular de 110 m de comprimento por 70 m de largura. Quantos metros quadrados de grama são necessários para cobrir o campo?

(A) 180
 (B) 360
 (C) 7 700
 (D) 17 000
 (E) 32 400

$$\begin{array}{r} 110 \\ \times 2 \\ \hline 220 \end{array} \quad \begin{array}{r} 70 \\ \times 2 \\ \hline 140 \end{array}$$

$$P = 2 \cdot 110 + 2 \cdot 70$$

$$P = 220 + 140$$

$$P = 360$$

$$P = e' a soma de todos os lados.$$

$$P = 110 \cdot 2 + 70 \cdot 2$$

$$P = 220 + 140$$

$$P = 360$$

Fonte: O Autor.

Esse tipo de erro está em consonância com os relatos nos estudos de Rossim (2019), Santos (2020), Montes (2020), Ferrete, Anne e Ferrete, Rodrigo (2021), Magalhães (2020), Morais (2021), Pereira (2021) e Oliveira (2019), que apontam que os estudantes têm dificuldades no conteúdo de área de figuras planas.

Na questão 03, ocorreram quatro tipos de erros; esses erros são ilustrados nas Figuras 17, 18 e 19. Na questão 03, 04 (quatro) estudantes (E2, E3, E10 e E13) erraram no cálculo das áreas do círculo e trapézio, e outros (06) seis estudantes (E5, E8, E9, E12, E18 e E19) erraram no cálculo da área do círculo, marcando

¹⁹O estudante fez uma escolha aleatória, sem realizar o cálculo necessário, e acertou a resposta. No entanto, essa resposta não foi contabilizada, pois não seguiu as orientações iniciais apresentadas aos estudantes.

respectivamente letras A e B, quando seria a alternativa correta, a letra C. Na Figura 17 apresenta dois exemplos da sinalização desses 6 (seis) erros cometidos para a questão 03.

Figura 17: Questão 3, erro 3A e 3B conforme Quadro 26, adaptado de Ribeiro (2024), descritor 12.

3. (Adaptado de Ribeiro, 2024) A Figura 4 a seguir evidencia a vista superior de um palco montado para um show na praia. O formato desse palco é composto por um trapézio e um semicírculo justapostos. Usando $\pi = 3,14$. A medida da área destinada a esse palco é igual a:

→ questão difícil hein

Figura 4: Vista superior de um palco montado

Fonte: Ribeiro (2024).

(A) 45,95.
(B) 65,30.
(C) 69,95.
(D) 70,13.
(E) 83,90.

8 + 8 = 16 m
6 + 3,4 = 9,4

$$\begin{array}{r} 16,0 \\ + 9,4 \\ \hline 25,4 \end{array}$$

6,0
+ 3,4
9,4

3. (Adaptada de Warles, 2024) A Figura 4 a seguir evidencia a vista superior de um palco montado para um show na praia. O formato desse palco é composto por um trapézio e um semicírculo justapostos. Usando $\pi = 3,14$. A medida da área destinada a esse palco é igual a:

3,14
× 2
6,28
18,84
368
192
48
576
192
192
384

198,00
× 12,64
6,28
37,68

Figura 4: Vista superior de um palco montado

Fonte: Ribeiro (2024).

(A) 45,95.
(B) 65,30.
(C) 69,95.
(D) 70,13.

3,14
× 2
6,28
+ 2

Ac = 2 \times \pi \times r
Ac = 2 \times 3,14 \times 6
Ac = 37,68

Ar = \frac{b(b+h)}{2} = \frac{8+(6 \times 8)}{2}
Ar = \frac{56}{2} = 28 m^2

→ A total = Ac + Ar
A = 18,64 + 28
A = 65,68

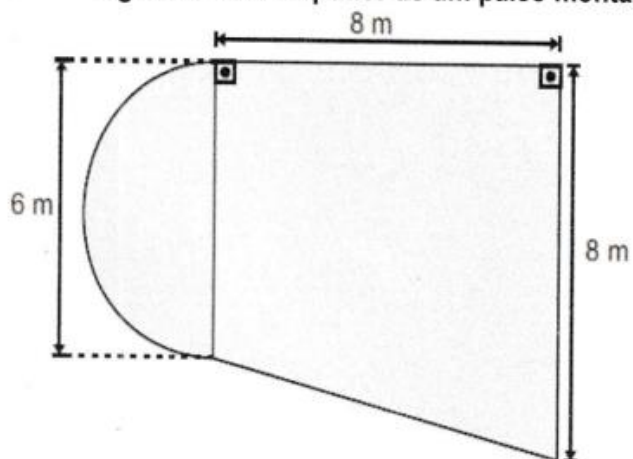
Fonte: O Autor.

Ainda na questão 03, observou-se que 01 (um) estudante (E6) que fez uma escolha aleatória para as respostas, sem realizar o cálculo necessário, e acertou a resposta. No entanto, essa resposta não foi contabilizada, pois não seguiu as orientações iniciais apresentadas aos estudantes. Na Figura 18 ilustra esse erro da questão 3.

Figura 18: Questão 3, erro 3C conforme Quadro 26, adaptado de Ribeiro (2024), descritor 12.

3. (Adaptado de Ribeiro, 2024) A Figura 4 a seguir evidencia a vista superior de um palco montado para um show na praia. O formato desse palco é composto por um trapézio e um semicírculo justapostos. Usando $\pi = 3,14$. A medida da área destinada a esse palco é igual a:

Figura 4: Vista superior de um palco montado



Fonte: Ribeiro (2024).

- (A) 45,95.
 (B) 65,30.
 (C) 69,95.
 (D) 70,13.
 (E) 83,90.

Fonte: O Autor.

Outro estudante (E17), por sua vez, confundiu a área do trapézio com a do retângulo e a do círculo, escolhendo a alternativa E, enquanto a correta seria a letra D, conforme ilustrado na Figura 19.

Figura 19: Questão 3, erro 3E conforme Quadro 26, adaptado de Ribeiro (2024), descritor 12.

3. (Adaptado de Ribeiro,2024) A Figura 4 a seguir evidencia a vista superior de um palco montado para um show na praia. O formato desse palco é composto por um trapézio e um semicírculo justapostos. Usando $\pi = 3,14$. A medida da área destinada a esse palco é igual a:

Handwritten calculations:
 $3,14 \cdot 6 = 18,85$
 $+ 64,00$
 $82,85$

Handwritten calculations:
 $8 \cdot 8 = 64 \text{ m}^2$
 $6 \cdot 3,14 = 18,85$

Figura 4: Vista superior de um palco montado

Fonte: Ribeiro (2024).

(A) 45,95.
 (B) 65,30.
 (C) 69,95.
 (D) 70,13.
 (E) 83,90.

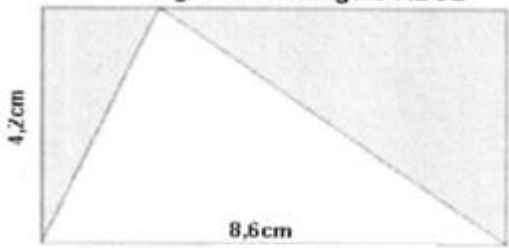
Fonte: O Autor.

Na Figura 20, na questão 04, sete (07) estudantes (E2, E4, E5, E6, E12, E13 e E17) esqueceram de calcular a área do triângulo corretamente, deixando de dividir o produto da base pela altura por dois. Além disso, um estudante (E9) cometeu erro no cálculo da área do triângulo devido a uma falha na operação de multiplicação. Esses estudantes marcaram, respectivamente, as alternativas D e E, quando a resposta correta seria a letra B.

Figura 20: Questão 4, erro 4D e 4E conforme Quadro 26, adaptado de Ribeiro (2024), descritor 12.

4. (Adaptado de Ribeiro,2024) Na Figura 5, abaixo, ABCD é um retângulo, com 8,6 cm de comprimento e 4,2 cm de altura. Qual é a área da superfície hachurada dessa figura?

Figura 5: Retângulo ABCD

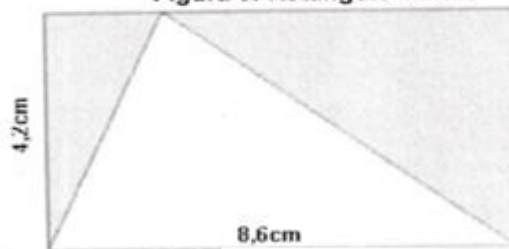


Fonte: Ribeiro (2024).

(A) 12,80 cm²
 (B) 18,06 cm²
 (C) 25,60 cm²
 (D) 36,12 cm²
 (E) 53,76 cm²

4. (Adaptado de Ribeiro,2024) Na Figura 5, abaixo, ABCD é um retângulo, com 8,6 cm de comprimento e 4,2 cm de altura. Qual é a área da superfície hachurada dessa figura?

Figura 5: Retângulo ABCD



Fonte: Ribeiro (2024).

(A) 12,80 cm²
 (B) 18,06 cm²
 (C) 25,60 cm²
 (D) 36,12 cm²
 (E) 53,76 cm²

Handwritten calculations for the first instance:

$$\begin{array}{r} 1 \\ 4,2 \\ \times 8,6 \\ \hline 25,2 \\ 33,6 \\ \hline 36,12 \end{array}$$

Handwritten calculations for the second instance:

$$\begin{array}{r} 2 \\ 8,6 \\ \times 4,2 \\ \hline 17,2 \\ 34,4 \\ \hline 35,16 \end{array}$$

Fonte: O Autor.

Na questão 05, foram identificados três tipos de erros, ilustrados nas Figuras 21 e 22. Na Figura 21, quatro estudantes (E2, E7, E6 e E12) calcularam corretamente as áreas das duas figuras (trapézio e retângulo), mas esqueceram de somar essas áreas para responder à questão. Esse erro corresponde ao erro 5A, descrito no Quadro 26. O segundo erro, identificado como erro 5B, refere-se a erro na fórmula do trapézio por alguns estudantes. As respostas consideradas corretas por eles foram, respectivamente, as alternativas A e B, enquanto a resposta correta era a alternativa C.

Figura 21: Questão 5, erro 5A e 5B, conforme Quadro 26, adaptado de Ribeiro (2024), descritor 12.

5. (Adaptado de Ribeiro,2024) A Figura 6, abaixo, evidencia uma logomarca feita por um retângulo e um trapézio cujas medidas estão apresentadas em centímetros. Qual a área dessa logomarca?

Figura 6: Logomarca

Fonte: Ribeiro (2024).

~~(A)~~ 18 cm²
 (B) 25 cm²
 (C) 33 cm²
 (D) 39 cm²
 (E) 60 cm²

5 (Adaptado de Ribeiro,2024) A Figura 6, abaixo, evidencia uma logomarca feita por um retângulo e um trapézio cujas medidas estão apresentadas em centímetros. Qual a área dessa logomarca?

Figura 6: Logomarca

Fonte: Ribeiro (2024).

$A_T = \frac{B+(b \times h)}{2}$
 $A_T = \frac{7+(3 \times 3)}{2} = \frac{16}{2} = 8 \text{ cm}^2$

$A_R = 3 \times 6$
 $A_R = 18 \text{ cm}^2$

$A_{\text{total}} = 18 \text{ cm}^2 + 8 \text{ cm}^2$
 $A = 26 \text{ cm}^2$

(A) 18 cm²
~~(B)~~ 25 cm²
 (C) 33 cm²
 (D) 39 cm²
 (E) 60 cm²

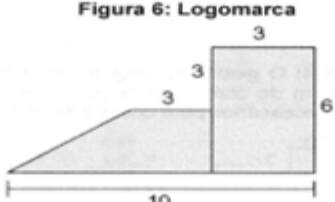
Fonte: O Autor.

Na Figura 22, ainda em relação à questão 05 (cinco), dois (02) estudantes (E4 e E9) cometeram erros ao aplicar a fórmula para o cálculo da área do trapézio, caracterizando o erro 5D. Além disso, outro estudante (E13) desconsiderou que havia duas formas distintas a serem calculadas, resultando no erro 5E. Esses estudantes marcaram, respectivamente, as alternativas D e E, enquanto a resposta correta seria a alternativa C.

Figura 22: Questão 5, erro 5D e 5E conforme Quadro 26, adaptado de Ribeiro (2024), descritor

5. (Adaptado de Ribeiro,2024) A Figura 6, abaixo, evidencia uma logomarca feita por um retângulo e um trapézio cujas medidas estão apresentadas em centímetros. Qual a área dessa logomarca?

Figura 6: Logomarca



Fonte: Ribeiro (2024).

(A) 18 cm²
 (B) 25 cm²
 (C) 33 cm²
 (D) 39 cm²
 (E) 60 cm²

Handwritten calculations for the top question:

$$\begin{aligned} \text{Trapézio} &= \frac{(b+B) \cdot h}{2} & \text{Retângulo} &= b \times h \\ &= \frac{(3+10) \cdot 6}{2} & &= 3 \times 6 \\ &= 13 \times 6 & &= 18 \\ &= 78 - 2 & & \\ &= \end{aligned}$$

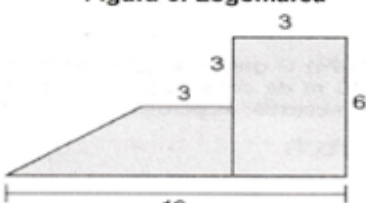
$$\begin{aligned} & \frac{13}{3} = 4 \frac{1}{3} \\ & \frac{13}{3} \times \frac{6}{1} = \frac{13 \times 6}{3} = \frac{78}{3} = 26 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & 19,5 \\ & + 18 \\ & \hline & 37,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & 78 \\ & - 18 \\ & \hline & 60 \end{aligned}$$

5. (Adaptado de Ribeiro,2024) A Figura 6, abaixo, evidencia uma logomarca feita por um retângulo e um trapézio cujas medidas estão apresentadas em centímetros. Qual a área dessa logomarca?

Figura 6: Logomarca



Fonte: Ribeiro (2024).

(A) 18 cm²
 (B) 25 cm²
 (C) 33 cm²
 (D) 39 cm²
 (E) 60 cm²

Handwritten calculations for the bottom question:

$$\begin{aligned} h &= b \cdot h \\ A &= 10 \cdot 6 \\ A &= 60 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

12.

Fonte: O Autor.

Os erros mais comuns apontados na questão 03 (considerada difícil), da questão 04 (considerada média) e na questão 05 (também considerada média) eram esperados pelo pesquisador, pois essas questões apresentam um grau significativo de dificuldade e interpretação. Além disso, algumas delas exigiam o cálculo da área de mais de uma forma geométrica. Dessa forma, foram identificados pontos a serem aprimorados na Prática Orientada, especificamente nos cálculos de áreas de triângulo, círculo e trapézio.

A SubEtapa 2B ocorreu a Prática Orientada 1 (Ver Anexo I, p. 227, p. 25 do Produto Educacional), que ocorreu entre os dias 16 a 22 de Abril de 2024, com a participação dos mesmos 20 (vinte) estudantes. Durante esse período, foram realizadas as Etapas 2 a 8, distribuídas em 3 (três) momentos com duração total de 4 horas, conforme a seguinte distribuição:

- dia 16 de abril, ocorreram as Etapas 2, 3 e 4;
- dia 18 de abril, ocorreram as Etapas 5 e 6;
- dia 20 de abril, ocorreram as Etapas 7 e 8;

O Primeiro momento da Prática Orientada 1 (um) foi realizado no dia 16 de abril, durante o qual ocorreram as Etapas 2, 3 e 4. Na Etapa 2, foi explorado o conteúdo das áreas das figuras planas, utilizando dois vídeos curtos sobre o tema. O primeiro vídeo abordou o conceito de área, enquanto o segundo detalhou o cálculo das áreas das principais figuras planas. Na Etapa 3, foram apresentados exemplos sobre as áreas do quadrado, retângulo, triângulo, paralelogramo, trapézio, losango e círculo (ver Anexo III, parte 2, p. 29 do Produto Educacional). Por fim, na Etapa 4, foram realizados os cálculos das áreas com os estudantes em sala de aula, seguindo a mesma proposta de explicação de exemplos abordada na etapa anterior.

Inicialmente, foram planejadas 04 (quatro) horas para cada momento da Prática Orientada 1. No entanto, devido a fatores como a possibilidade de greve iminente no campus, semana de avaliações, revisões e recuperações dos estudantes, os horários foram ajustados conforme a disponibilidade dos docentes e da coordenação do Curso Técnico de Edificações do IFPE Campus Caruaru.

Registra-se que, nas Etapas 2 a 4, foi realizada uma aula expositiva e explicativa para sanar dúvidas sobre o cálculo das áreas das principais figuras planas. Não foram utilizadas questões interpretativas, mas apenas figuras planas, com a explicação do cálculo de cada uma delas e suas respectivas fórmulas matemáticas. Para esta etapa, foram dedicadas 4 horas e 30 minutos, ultrapassando em 30 minutos o tempo inicialmente estabelecido.

A Figura 23, ilustra um dos principais registros do 1º momento da aplicação da Prática Orientada 1, mostrando os estudantes realizando as atividades de forma individual na sala de aula.

Figura 23: Registro do Primeiro momento da prática orientada.



Fonte: O Autor.

Nesse primeiro momento, foram enfrentadas algumas limitações. A principal foi a falta de acesso ao laboratório, o que nos levou a realizar essa etapa na própria sala de aula dos estudantes. Como a atividade consistia em uma aula expositiva, não houve necessidade de utilizar a internet ou o laboratório de informática. Outra limitação significativa foi o tempo disponível, que os estudantes consideraram insuficiente para a resolução de dúvidas. Por fim, houve questionamentos em relação ao uso dos vídeos, pois alguns alunos prefeririam que eles não fossem utilizados. Apesar dessas limitações, um ponto positivo foi a participação ativa dos estudantes e o interesse demonstrado em esclarecer dúvidas.

O segundo momento da Prática Orientada 1 ocorreu no dia 18 de abril de 2024, contemplando 02 (duas) etapas, sendo elas as Etapas 5 e 6. Para a aplicação dessas etapas, foram necessárias 04 (quatro) horas.

Na Etapa 5, o software GeoGebra foi apresentado por meio de slides projetados no quadro branco. Em seguida, o docente responsável pela Recomendação Prática 1 abriu o software em seu notebook e o projetou no quadro. Assim, foram apresentados alguns pontos da interface do GeoGebra, com o intuito de familiarizar os estudantes com o software.

Na Etapa 6, foram apresentados exemplos de cálculos de áreas de figuras planas utilizando o GeoGebra. Assim, foram resolvidas as mesmas questões da segunda parte do momento anterior (Anexo I, p. 22, p. 25 do Produto Educacional). Neste anexo, foram contempladas 05 (cinco) questões sobre áreas de figuras

planas, abordando os tipos de erros mais frequentes encontrados na correção da 1ª avaliação diagnóstica.

Para a Etapa 6, foi programado um tempo de 30 minutos, dentro das 4 (quatro) horas previstas para as Etapas 5 e 6 desse momento, para a resolução das questões pelos estudantes. Em seguida, foi proposta a resolução de cada questão pelo docente aplicador (pesquisador) no quadro branco, seguida pela resolução da mesma questão no GeoGebra.

Cabe salientar que, em cada resolução, o docente orientava os estudantes a marcarem os pontos de cada figura na projeção do GeoGebra no quadro. Após a marcação de todos os pontos, o docente clicava na opção para calcular a área respectiva. Primeiramente, ele fez a demonstração na projeção do quadro e, em seguida, pediu que os estudantes realizassem o mesmo procedimento em seus aplicativos do GeoGebra.

Registra-se que não foi possível o uso do laboratório de informática devido à alta demanda dos docentes dos outros cursos técnicos e da graduação de engenharia mecânica. Dentre as limitações para esse segundo momento, destaca-se a impossibilidade de utilizar o laboratório de matemática nas datas previstas para aplicação da recomendação prática. Assim, foi traçado um plano B, que envolveu a utilização do aplicativo GeoGebra²⁰ nos celulares dos estudantes, em uma sala de aula em que o acesso à internet fosse possível.

Mesmo com as dificuldades relatadas, os estudantes participaram de forma proativa e utilizaram o aplicativo GeoGebra em seus celulares. No entanto, alegaram que seria necessário mais tempo do que o programado para esse momento. A Figura 24 mostra os registros da aplicação desse segundo momento.

²⁰Aplicativo geogebra: Aplicativo do geogebra usado em celulares. Disponível em <<https://geogebra.br.uptodown.com/android>>. Acessado em: 27/05/2024.

Figura 24: Registro do Segundo momento da prática orientada.



Fonte: O Autor.

No terceiro momento da Prática Orientada 1, realizado em 20 de abril de 2024, ocorreram as Etapas 7 e 8. Na Etapa 7, foram criadas figuras planas utilizando o GeoGebra. Na Etapa 8, foram realizados os cálculos das áreas dessas figuras utilizando a mesma ferramenta. A Figura 25 mostra o registro do terceiro momento da Prática Orientada 1.

Figura 25: Registro do Terceiro momento da prática orientada.



Fonte: O Autor.

Durante a Etapa 7, foram utilizadas as principais figuras planas abordadas no Anexo I (p. 227 do Produto Educacional) e no Anexo III (parte 1, p. 28 do Produto Educacional). Assim, as figuras planas trabalhadas até esse momento foram criadas

uma a uma. O docente aplicador criava a figura plana na projeção do GeoGebra no quadro branco e, em seguida, orientava os estudantes a reproduzirem o mesmo no aplicativo GeoGebra em seus celulares.

Na Etapa 8, foram utilizados os exemplos das figuras planas abordadas no Anexo I (p. 227) e no Anexo III (parte 1, p. 28 do Produto Educacional), além de outros exemplos com valores diferentes para fins de exemplificação. O docente aplicador orientou a marcação dos pontos dos vértices da figura plana apresentada em cada exemplo e, em seguida, clicou na opção para calcular a área correspondente. Vale ressaltar que, a partir da Etapa 5, foi utilizado o software GeoGebra.

Em relação a esse terceiro momento, algumas limitações foram identificadas. Primeiramente, houve restrições no uso do laboratório, que foi substituído pela aplicação em sala de aula com acesso à internet. Além disso, o tempo disponível foi questionado pelos estudantes, que expressaram a necessidade de mais tempo para explorar o GeoGebra adequadamente. No entanto, o GeoGebra foi utilizado principalmente para resolver cálculos relacionados às figuras planas, em vez de explorar suas outras funcionalidades. Apesar disso, os estudantes demonstraram interesse durante a aplicação do GeoGebra.

A SubEtapa 2C correspondeu à Etapa 9 da Recomendação Prática 1(um), referente à aplicação da 2ª Avaliação Diagnóstica, realizada no dia 22 de abril de 2024. Essa avaliação compreendeu as mesmas cinco questões aplicadas na 1ª Avaliação Diagnóstica, sendo novamente aplicada após a intervenção da Recomendação Prática 1, a fim de verificar se houve melhorias nos erros apresentados pelos estudantes na primeira avaliação. Os mesmos estudantes participantes tiveram um tempo de uma hora para resolver essa avaliação. A seguir, a Figura 26 apresenta alguns registros da aplicação da 2ª Avaliação Diagnóstica.

Figura 26: Registro da aplicação da 2ª avaliação diagnóstica com os estudantes.



Fonte: O Autor.

Nessa etapa, foram identificadas algumas limitações na aplicação da avaliação, devido à pressa dos estudantes em respondê-la. Eles perceberam que as questões eram as mesmas da 1ª Avaliação Diagnóstica e responderam rapidamente, apesar das instruções sobre o tempo de duração estabelecido e da informação de que a entrega só poderia ser feita após o término do período. Essa rapidez resultou na falta de uma leitura cuidadosa e na falta de paciência para revisar e corrigir os erros cometidos na 1ª avaliação, que se repetiram nos resultados da 2ª Avaliação Diagnóstica. A seguir, no Quadro 27, estão apresentados os resultados desses estudantes.

Quadro 27: Resultados da 2ª Avaliação Diagnóstica.

ESTUDANTES	QUESTÕES/GABARITOS/ALTERNATIVA CORRETA					QUANT	QUANT	%	%
	1-C	2-C	3-D	4-B	5-C	ACERTOS	ERROS	ACERTOS	ERROS
E1	C	C	D	B	C	5	0	100%	0%
E2	C	C	EA	D	C	3	1	60%	20%
E3	C	C	D	B	C	5	0	100%	0%
E4	C	C	D	B	D	4	1	80%	20%
E5	C	C	D	D	C	4	1	80%	20%
E6	C	C	B	D	A	2	3	40%	60%
E7	C	C	D	B	C	5	0	100%	0%
E8	C	C	D	B	C	5	0	100%	0%

E9	C	C	EA	B	E	3	1	60%	20%
E10	C	C	D	B	C	5	0	100%	0%
E11	C	C	E	B	C	4	1	80%	20%
E12	C	C	D	B	C	5	0	100%	0%
E13	C	C	E	B	D	3	2	60%	40%
E14	C	C	A	B	D	3	2	60%	40%
E15	C	C	D	B	C	5	0	100%	0%
E16	C	C	D	B	C	5	0	100%	0%
E17	C	C	B	B	D	3	2	60%	40%
E18	C	C	D	B	C	5	0	100%	0%
E19	C	C	D	B	C	5	0	100%	0%
E20	C	C	D	B	C	5	0	100%	0%
Quant Acertos	20	20	13	17	14	84			
Quant erros	0	0	5	3	6		14		
EA	0	0	2	0	0				
% acertos	100%	100%	65%	85%	70%				
% erros	0%	0%	25%	15%	30%				
% EA			10%						

Fonte: O Autor.

Na questão número 01 (um), foi identificado que 100% dos 20 estudantes que a responderam acertaram. Essa questão não apresentou melhora nem piora em relação à 1ª avaliação diagnóstica, em que também obteve 100% de acertos.

Em seguida, na questão 02, 100% dos estudantes acertaram, representando uma melhora de 5% em relação à 1ª avaliação diagnóstica. Na segunda etapa das aulas, após identificar que um estudante calculou a área em vez do perímetro, foi reforçado que o perímetro corresponde à soma dos lados da figura. Esse esclarecimento possivelmente contribuiu para a melhora na 2ª etapa, uma vez que nenhum estudante voltou a cometer esse erro.

Na questão 03, apenas 65% (sessenta e cinco por cento) dos estudantes acertaram, representando uma melhora de 25% (vinte e cinco por cento) em relação à 1ª avaliação diagnóstica. Na segunda etapa das aulas, após identificar que um estudante errou nos cálculos das áreas do círculo e do trapézio, verificou-se que 02 (dois) estudantes erraram no cálculo da área do círculo, 02 (dois) escolheram alternativas aleatórias e outros 02 (dois) confundiram-se no cálculo da área do círculo. Esses conteúdos foram reforçados, o que possivelmente contribuiu para a

melhora na 2ª etapa, uma vez que 05 (cinco) estudantes apresentaram progresso nessa questão.

Na questão 04 (quatro), 85% (oitenta e cinco por cento) dos estudantes acertaram, indicando uma melhora de 25% (vinte e cinco por cento) em relação à 1ª avaliação diagnóstica. Na segunda etapa das aulas, após identificar que 03 (três) estudantes esqueceram de dividir a área do triângulo, esses conteúdos foram reforçados, o que possivelmente contribuiu para a melhora na 2ª etapa, uma vez que 05 (cinco) estudantes apresentaram progresso nessa questão.

Por fim, na questão 05 (cinco), 70% (setenta por cento) dos estudantes acertaram, representando uma melhora de 5% em relação à 1ª avaliação diagnóstica. Na segunda etapa das aulas, após identificar que 04 (quatro) estudantes erraram na fórmula da área do trapézio e que um estudante não considerou que há duas formas diferentes de realizar os cálculos, esses conteúdos foram reforçados. Isso possivelmente contribuiu para a melhora na 2ª etapa, uma vez que apenas um estudante apresentou progresso nessa questão.

A seguir, o Quadro 28 evidencia a quantidade de erros da 2ª avaliação diagnóstica.

Quadro 28: Erros encontrados na 2ª avaliação diagnóstica.

QUESTÃO ERRADA	TIPO DE ERRO	QUANT. DE ERROS	%
3-A	Erro nas áreas do círculo e trapézio	1	7,14
3-B	Erro no cálculo da área do círculo	2	14,28
3-C	Erro de escolha aleatória	2	-
3-E	Confundiu área trapézio com retângulo e errou área do círculo	2	14,28
4-D	Esqueceu de dividir a área do triângulo	3	21,42
5-A	Errou na soma das áreas das figuras trapézio e do retângulo	1	7,14
5-D	Erro na fórmula da área do trapézio	4	28,57
5-E	Não considerou que há duas formas diferentes de realizar os cálculos.	1	7,14
Total de erros		14	100

Fonte: O Autor.

O Quadro 28 mostra os erros encontrados na 2ª avaliação diagnóstica. Vale destacar que muitos dos erros da 1ª avaliação diagnóstica se repetiram na 2ª avaliação. Na 2ª avaliação diagnóstica, os tipos de erros apresentados foram praticamente os mesmos relatados na 1ª avaliação. Registra-se que na 2ª avaliação diagnóstica não houve erro na questão 02 (dois).

Na questão 03 (três), houve quatro tipos de erros. Dos 05 (cinco) erros apresentados, 02 (dois) estudantes (E6 e E17) erraram o cálculo das áreas do círculo. Outros 02 (dois) estudantes (E11 e E13) erraram no cálculo confundindo a área trapézio com retângulo e errou área do círculo. E um estudante (E14) errou nas áreas do círculo e trapézio. Os estudantes marcaram, respectivamente, as alternativas B, E e A, sendo que a alternativa correta era a letra D. Os erros 3A, 3B e 3E, indicados nessa questão, foram sinalizados nas Figuras 17 e 19. No entanto, o erro 3C, referente à escolha aleatória cometido pelo estudante E17, não foi considerado no cálculo do Quadro 28, em virtude do estudante não ter seguido às orientações iniciais fornecidas, finalizando com os cálculos das questões, esse erro está ilustrado na Figura 18.

Na questão 04 (quatro), 03 (três) estudantes (E2, E5 e E6) esqueceram de dividir a área do triângulo, conforme indicado na Figura 20, erro 4D do Quadro 28. Vale observar que o estudante (E17) fez o cálculo corretamente, mas, por falta de atenção, marcou a alternativa A em vez da correta B, porém foi considerada correta sua resposta. No Quadro 28, observa-se que na questão 05, houve 03 (três) tipos de erros. Dos 6 (seis) erros apresentados, 01 (um) estudante (E6) esqueceu o cálculo do trapézio, 04 (quatro) estudantes (E4, E13, E14 e E17) erraram no cálculo do trapézio. E outro estudante (E9) não considerou que existem duas formas diferentes a serem calculadas. Os erros indicados nessa questão foram os mesmos apontados nas Figuras 21, erro 5A e na Figura 22, erro 5D e 5E. O Quadro 29, apresenta uma análise comparativa dos resultados dos estudantes nas 02 (duas) avaliações diagnósticas.

Quadro 29: Comparação dos Resultados Individuais dos estudantes nas duas avaliações diagnósticas.

ES- TU- DAN- TES	QUES- TÕES/GABARITOS/ALT ERNATIVA CORRETA					QUA NT	QU ANT	%	%	ES- TU- DAN- TES	QUES- TÕES/GABARITOS/ALT ERNATIVA CORRETA					QUA NT	QU ANT	%	%
	1-C	2- C	3- D	4- B	5- C						ACE RTO S	ER RO S	ACE RTO S	ER RO S	1-C				
E1	C	C	D	B	C	5	0	100	0	E1	C	C	D	B	C	5	0	100	0
E2	C	C	A	D	A	2	3	40	60	E2	C	C	EA	D	C	3	1	60	20
E3	C	C	A	B	C	4	1	80	20	E3	C	C	D	B	C	5	0	100	0
E4	C	C	D	D	D	3	2	60	40	E4	C	C	D	B	D	4	1	80	20
E5	C	C	B	D	C	3	2	60	40	E5	C	C	D	D	C	4	1	80	20
E6	C	C	EA	D	B	2	2	40	40	E6	C	C	B	D	A	2	3	40	60

E7	C	C	D	B	A	4	1	80	20	E7	C	C	D	B	C	5	0	100	0
E8	C	C	B	B	C	4	1	80	20	E8	C	C	D	B	C	5	0	100	0
E9	C	B	B	E	D	1	4	20	80	E9	C	C	EA	B	E	3	1	60	20
E10	C	C	A	B	C	4	1	80	20	E10	C	C	D	B	C	5	0	100	0
E11	C	C	D	B	C	5	0	100	0	E11	C	C	E	B	C	4	1	80	20
E12	C	C	B	D	B	2	3	40	60	E12	C	C	D	B	C	5	0	100	0
E13	C	C	A	D	E	2	3	40	60	E13	C	C	E	B	D	3	2	60	40
E14	C	C	D	B	C	5	0	100	0	E14	C	C	A	B	D	3	2	60	40
E15	C	C	D	B	C	5	0	100	0	E15	C	C	D	B	C	5	0	100	0
E16	C	C	D	B	C	5	0	100	0	E16	C	C	D	B	C	5	0	100	0
E17	C	C	E	D	C	3	2	60	40	E17	C	C	B	B	D	3	2	60	40
E18	C	C	B	B	C	4	1	80	20	E18	C	C	D	B	C	5	0	100	0
E19	C	C	B	B	C	4	1	80	20	E19	C	C	D	B	C	5	0	100	0
E20	C	C	D	B	C	5	0	100	0	E20	C	C	D	B	C	5	0	100	0
Quant Acertos	20	19	8	12	13	72				Quant Acertos	20	20	13	17	14	84			
Quant erros	0	1	11	8	7		27			Quant erros	0	0	5	3	6		14		
EA	0	0	1	0	0					EA	0	0	2	0	0				
% acertos	100%	95%	40%	60%	65%					% acertos	100%	100%	65%	85%	70%				
% erros	0%	5%	55%	40%	35%					% erros	0%	0%	25%	15%	30%				
% EA			5%							% EA			10%						

Fonte: O Autor.

Observa-se no Quadro 29 uma melhoria na quantidade de acertos em relação à 1ª avaliação diagnóstica. Inicialmente, houve 72 acertos, e após a 2ª avaliação diagnóstica, esse número aumentou para 84, representando uma melhora de 12%. Quanto aos resultados das avaliações diagnósticas, identificou-se essa mesma melhora de 12% em relação à 1ª avaliação. A análise comparativa foi realizada de duas formas: (i) análise de desempenho por estudante e (ii) análise de desempenho por questões.

- **Em relação à análise do desempenho por estudante**

Doze estudantes (E2, E3, E4, E5, E7, E8, E9, E10, E12, E13, E18 e E1) acertaram mais questões na 2ª avaliação diagnóstica apresentando uma melhora em seus resultados quando comparados à 1ª avaliação diagnóstica. Outros 03 (três) estudantes (E6, E11 e E14) acertaram menos questões na 2ª avaliação apresentando uma piora em seus resultados quando comparados à 1ª avaliação.

Além disso, 05 (cinco) estudantes (E1, E15, E16, E17 e E20) acertaram a mesma quantidade de questões, e assim, não melhoraram nem pioraram, apresentando o mesmo desempenho em termos percentuais de aproveitamento tanto na 1ª avaliação diagnóstica como na 1ª avaliação diagnóstica.

- **Em relação à análise do desempenho por questões**

Na segunda avaliação diagnóstica, 11 (onze) estudantes (E1, E3, E7, E8, E10, E12, E15, E16 e E18 a E20) acertaram as cinco questões, o que significa 55% (cinquenta e cinco por cento) do total de estudantes. Na 1ª avaliação, foram 06 (seis) estudantes (E1, E11, E14, E15, E16 e E20) que acertaram todas as questões, totalizando 30% (trinta por cento) do total de estudantes. De modo que houve uma melhora de 25% (vinte e cinco por cento) estudantes que acertaram as cinco questões, quando comparados aos resultados da 1ª avaliação. Todas as dificuldades apontadas na 1ª avaliação diagnóstica foram trabalhadas na recomendação prática e contribuíram para essa melhora.

Três estudantes (E4, E5 e E11) acertaram quatro questões do total na 2ª avaliação diagnóstica, correspondendo a 15% (quinze por cento) do total de estudantes. Na 1ª avaliação, seis estudantes (E3, E7, E8, E10, E18 e E19) acertaram a mesma quantidade de questões, totalizando 30% (trinta por cento) do total de estudantes. Assim, houve uma redução de 15% (quinze por cento) no número de acertos na 2ª avaliação em comparação com a 1ª. Mesmo com as dificuldades sendo trabalhadas na recomendação prática, houve uma piora. Tal resultado pode ser explicado pela rapidez em responder as questões.

Cinco estudantes (E2, E9, E13, E14 e E17) acertaram três questões do total na 2ª avaliação, o que representa 25% (vinte e cinco por cento) do total de estudantes. Na 1ª avaliação, três estudantes (E4, E5 e E17) acertaram a mesma quantidade de questões, correspondendo a 15% (quinze por cento) do total de estudantes. Isso indica uma melhora de 10% (dez por cento) nos acertos na 2ª avaliação em comparação com a 1ª para esses estudantes. Todas as dificuldades apontadas na 1ª avaliação diagnóstica foram trabalhadas na recomendação prática e contribuíram para essa melhora.

Um estudante (E6) acertou duas questões na 2ª avaliação, o que representa 5% (cinco por cento) do total de questões. Na 1ª avaliação, 4 (quatro) estudantes

(E2, E6, E12 e E13) acertaram a mesma quantidade de questões, representando 20% do total de questões. Assim, houve uma queda de 15% nos acertos em comparação com a 1ª avaliação. Mesmo com as dificuldades sendo trabalhadas na recomendação prática, houve uma piora. Tal resultado também pode ser explicado pela rapidez de responder as questões.

Dez estudantes (E2, E3, E4, E5, E7, E8, E10, E13, E18 e E19) acertaram uma questão a mais na 2ª avaliação diagnóstica, representando uma melhora de 20% (vinte por cento) em seus resultados em comparação à 1ª avaliação. O estudante E9 acertou duas questões a mais na 2ª avaliação, o que reflete uma melhora de 40% (quarenta por cento) em relação aos seus resultados da 1ª avaliação. Todas as dificuldades apontadas na 1ª avaliação diagnóstica foram trabalhadas na recomendação prática e contribuíram para essa melhora.

O estudante E12 acertou três questões a mais na 2ª avaliação, obtendo o melhor desempenho em termos de aproveitamento, o que representa uma melhora de 60% (sessenta por cento) em comparação com a 1ª avaliação. Todas as dificuldades apontadas na 1ª avaliação diagnóstica foram trabalhadas na recomendação prática e contribuíram para essa melhora.

Seis estudantes (E1, E6, E15, E16, E17 e E20) não apresentaram melhora ou piora, pois acertaram o mesmo número de questões em ambas as avaliações. Apesar desses estudantes participarem da recomendação prática, não conseguiram acertar mais questões do que a 1ª avaliação diagnóstica.

5.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO

Neste capítulo, analisaram-se os dados coletados nas entrevistas e questionários aplicados, respectivamente, aos docentes e estudantes. Além disso, foi possível avaliar uma das recomendações práticas que compõem o produto educacional. Essa recomendação consiste em uma sequência didática que busca promover o ensino e a aprendizagem da geometria.

Dentre os resultados analisados, destaca-se que os dados obtidos por meio desses instrumentos de coleta, quando comparados, apontam divergências significativas entre as declarações dos dois grupos. O grupo de docentes informou que utiliza várias metodologias e ferramentas tecnológicas para melhorar a aprendizagem de geometria no Ensino Médio Integrado (EMI). Além disso, fez

ótimas sugestões para a melhoria do ensino de geometria. No entanto, a maioria dos estudantes afirmou que seus docentes utilizam algumas metodologias ou ferramentas tecnológicas, mas não utilizam o laboratório de matemática, que ainda não está concluído para seu uso adequado. Isso pode ser explicado pelo fato de que essa turma de estudantes ingressou após a Covid-19, quando os docentes procuraram sanar as dificuldades dos alunos sem a intervenção de metodologias e/ou tecnologias no ensino de matemática na EMI da EPT.

Os resultados da recomendação prática apontaram um pequeno avanço na aprendizagem dos estudantes do 3º período do Curso Técnico em Edificações. Houve algumas limitações que dificultaram a aplicação das atividades. Apesar dessas limitações, observou-se um grande envolvimento dos estudantes nas atividades.

Os resultados também apontaram que o laboratório de matemática ainda não está preparado para o seu devido uso. Além disso, foi relatado que a internet não funciona em todos os lugares do campus. No entanto, o campus adota algumas políticas para combater a evasão, como a avaliação diagnóstica, a monitoria, o ProIFPE Permanência, entre outras.

Os docentes sugeriram algumas sinalizações de melhoria do ensino e aprendizagem da matemática. Essas sinalizações foram sumarizadas no Quadro 30.

Quadro 30: Sinalizações sugeridas pelos docentes.

SINALIZAÇÕES SUGERIDAS PELOS DOCENTES	
1	Um maior tempo de atendimento ao estudante como sugestão para melhorar seu trabalho enquanto professor de matemática no IFPE Campus Caruaru.
2	A utilização de aplicativos como sugestão de melhoria; levantamento dos estudantes com possíveis dificuldades em matemática.
3	O núcleo de matemática poderia propor mais situações e eventos de matemática que mostrassem a modelagem matemática em nossos cursos.
4	Uma conversa com cada docente para conhecer os anseios de melhoria para o Campus e para o setor de matemática ou específico.
5	Uma internet de boa qualidade que alcance todo o Campus, assim poderia melhorar o ensino de Geometria por meio de metodologias, ferramentas ou softwares.
6	Que o laboratório de matemática fosse usado de fato e, se possível, fosse ampliado para atender à demanda dos estudantes.
7	Que o Campus possa adquirir mais produtos relacionados à geometria (softwares, aplicativos, etc.).
8	Melhoramento dos espaços da instituição.
9	Ampliação da monitoria existente.
10	Ampliação do ProIFPE existente.
11	Parcerias com outras instituições (inclusive de ensino).
12	Que o Campus amplie o espaço para formação docente, cursos e minicursos.

13	Manutenção das condições de trabalho e de estrutura (quadros, ar-condicionado, material de apoio ao docente etc.).
14	Aproximação da matemática que ensinamos da matemática que os estudantes devem aprender.

Fonte: O Autor.

Sugere-se que as observações mencionadas pelos docentes que participaram da pesquisa sejam compartilhadas com outros docentes que não participaram, mas que trabalham com o ensino da matemática, para que possam exercer seu papel de educadores de maneira eficaz. Além disso, é crucial incentivar a colaboração entre a instituição, os docentes e os estudantes, visando uma atuação conjunta que melhore o ensino de geometria e maximize o uso de metodologias e tecnologias na instituição.

Registra-se ainda que os dados coletados permitiram a concepção do Produto Educacional (PE), como um livro digital que pode ser adotado e aprimorado pelos docentes de matemática do IFPE Campus Caruaru. Esse livro digital tem o potencial de auxiliar no ensino de geometria para os estudantes, além de fortalecer a colaboração entre docentes e estudantes, que podem adaptar o produto conforme sua realidade e conteúdo. Dessa forma, contribui-se para o uso da avaliação diagnóstica com o auxílio de metodologias e tecnologias no ensino de geometria, nas atividades com os estudantes, e para o desenvolvimento de habilidades e competências essenciais nesse ensino.

6 PRODUTO EDUCACIONAL

Este capítulo apresenta a elaboração do Produto Educacional desta pesquisa, analisando características, processo de desenvolvimento, bem como os critérios de avaliação do produto. Cada fase analisada se encontra alinhada aos elementos sugeridos no objetivo geral e específico deste trabalho, procurando propor um Livro Digital evidenciando a importância da avaliação diagnóstica para dar suporte ao ensino da matemática na Educação Profissional e Tecnológica (EPT).

6.1 INTRODUÇÃO

Os mestrados profissionais na área de ensino têm como exigência, além da dissertação e da publicação de artigos, a confecção de um Produto Educacional. De acordo com Silva, Suarez e Umpierre (2017, p. 236), “esse produto deve ser executado no ambiente escolar e deve ser de fácil acesso para que qualquer docente possa utilizá-lo, para melhor diversificar suas práticas pedagógicas”.

Leite (2018) afirma que os produtos educacionais devem ser usados em aplicações reais de sala de aula e podem se mostrar de várias maneiras, tais quais: “mídias educacionais; protótipos educacionais e materiais para atividades experimentais; propostas de ensino; material textual; materiais interativos; atividades de extensão e desenvolvimento de aplicativos.” (Leite, 2018, p. 331).

Os produtos educacionais devem ser criados com o intuito de auxiliar o docente em diversificar suas práticas pedagógicas e, ao confeccionar estes materiais, na concepção de Pasqualli, Vieira e Castaman (2018, p. 108), “o mestrando dilata as possibilidades de refletir sobre suas práticas e os desafios encarados no ambiente educacional, na perspectiva de edificar e fortalecer uma conduta inovadora à atividade educacional.”

Considerando que a questão de pesquisa deste trabalho consiste em utilizar a avaliação diagnóstica, com suporte ou não de tecnologia, para identificar os conteúdos e as operações associadas a esses conteúdos de forma sistematizada pelos docentes no processo de ensino e aprendizagem de geometria para os estudantes do Curso Técnico de Nível Médio em Edificações Integrado do IFPE Campus Caruaru. Para tanto, foi criado um Produto Educacional que corresponde a um Livro Digital, resultado da dissertação, intitulado de “Avaliação Diagnóstica: Um

Guia de Recomendações práticas direcionadas ao Ensino de Geometria na Educação Profissional e Tecnológica”.

O produto em questão foi desenvolvido com base em um referencial teórico sólido e em uma revisão sistemática, visando mitigar as dificuldades enfrentadas por estudantes recém-chegados ao ensino médio integrado em relação à geometria. Essas dificuldades são ampliadas pelo fato de a maioria dos professores não ter experiência com outras metodologias ou tecnologias durante sua formação inicial ou continuada, enquanto os estudantes nunca tiveram contato prévio com esse tipo de ferramenta em seu processo de aprendizagem.

Neste sentido, que o Livro Digital, alicerçado como Produto Educacional, refere-se a uma orientação que visa contribuir para o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos de geometria do ensino médio integrado por meio de uma avaliação diagnóstica como suporte para direcionar o uso de estratégias alternativas e ferramentas que possam promover uma aprendizagem significativa no ensino da matemática.

As seções, a seguir, descrevem a caracterização, o processo de elaboração e a avaliação do Produto Educacional.

6.2 CARACTERIZAÇÃO

O Produto Educacional (PE) apresentado nasceu das informações coletadas pelo pesquisador durante o desenvolvimento da pesquisa a partir do capítulo do referencial teórico, do capítulo da revisão sistemática e na sequência foi ajustado mediante a pesquisa de coleta de dados no campo.

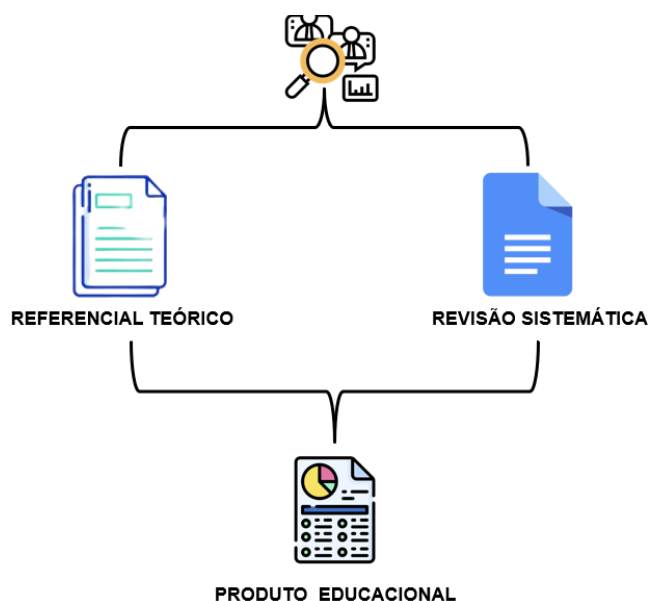
O PE foi materializado sob a forma de um Livro Digital e teve como objetivo de ajudar docentes a inserirem em suas aulas, possibilidades metodológicas direcionadas ao ensino de geometria na EPT e nortear a avaliação diagnóstica neste percurso pedagógico.

Apesar de ser elaborado no campo da geometria, vale lembrar que o Livro Digital, organiza-se em um instrumento que pode ser usado parcialmente ou totalmente em qualquer área da matemática e por qualquer docente que tenha interesse em utilizar metodologias ou ferramentas tecnológicas com seus estudantes em suas práticas pedagógicas, tendo em vista que o objetivo principal é melhorar a aprendizagem do estudante.

6.3 PROCESSO DE ELABORAÇÃO

O Produto Educacional foi desenvolvido a partir das duas fases principais da dissertação: o referencial teórico e a pesquisa bibliográfica inicial, que evoluiu para uma revisão sistemática. Essas fases encontram-se descritas na Figura 27.

Figura 27: Fases da Pesquisa que deram origem do Produto Educacional.

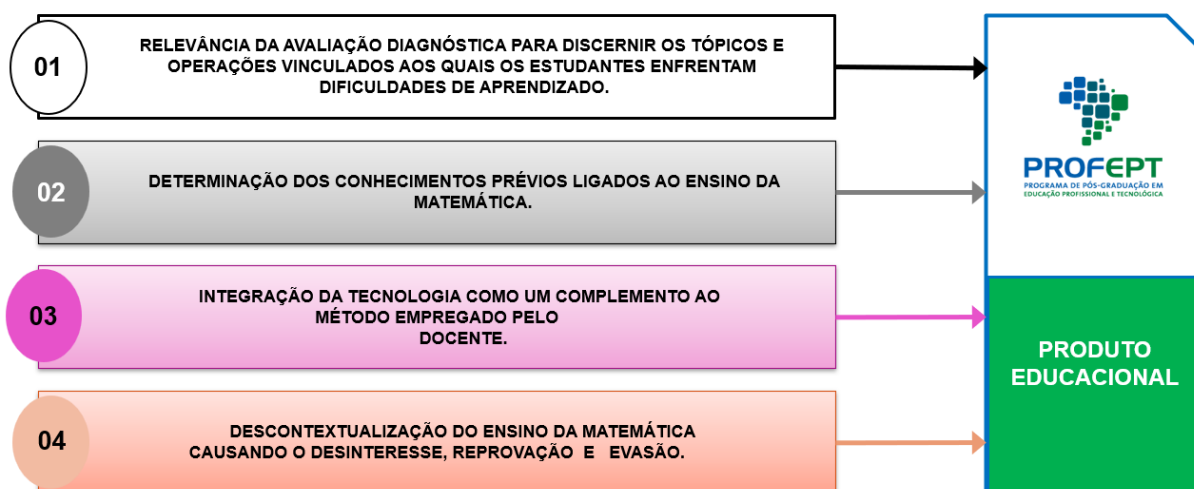


Fonte: O Autor.

A partir das análises dos dados coletados nas fases da pesquisa, alguns pontos foram identificados como: a relevância da avaliação diagnóstica para discernir os tópicos e operações vinculados aos quais os estudantes enfrentam dificuldades de aprendizado; a determinação dos conhecimentos prévios ligados ao ensino da matemática; a integração da tecnologia como um complemento ao método empregado pelo professor; e a descontextualização do ensino da matemática causando o desinteresse, reprovação e evasão.

Essas dificuldades relatadas, e evidenciadas na Figura 28, foram usadas como ponto de partida para a elaboração do Produto Educacional, como forma de minimizá-las e ajudar em futuras investigações nesse campo.

Figura 28: Principais dificuldades relatadas nas pesquisas.



Fonte: O Autor.

A partir das dificuldades evidenciadas e nos estudos descritos no referencial teórico, foi possível pensar e criar um Produto Educacional organizado em 07 (sete) capítulos, descritos na Figura 29, como maneira de ajudar na melhoria da aprendizagem de geometria no ensino médio integrado.

Figura 29: Organização do Produto Educacional.



Fonte: O Autor.

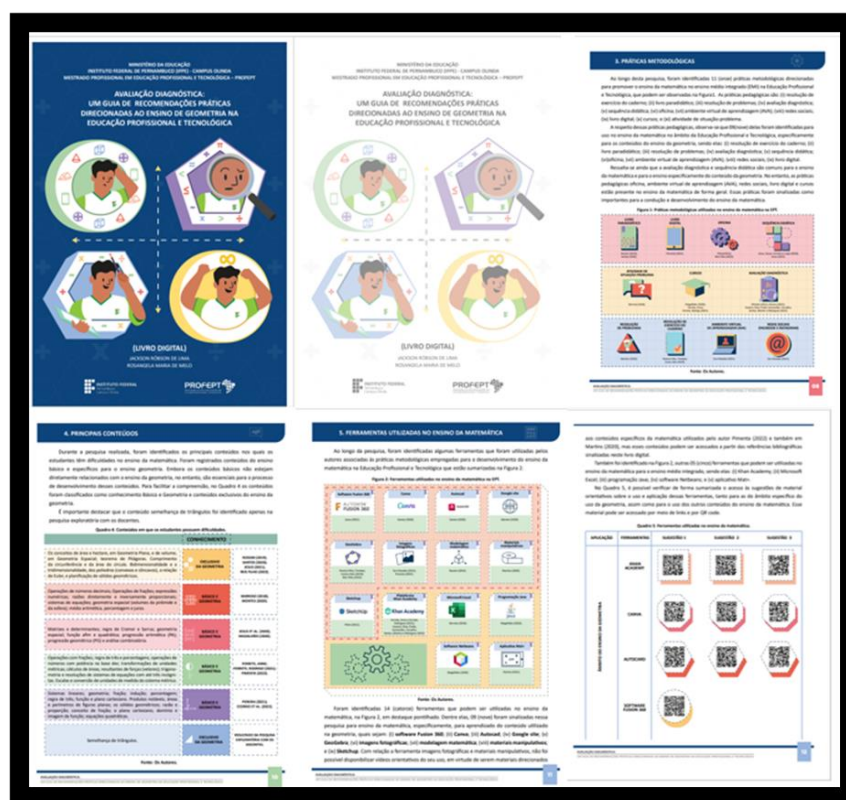
Assim, Capítulo 1 trata da introdução, enquanto o Capítulo 2 aborda os conceitos básicos de avaliação e avaliação diagnóstica. No Capítulo 3, são apresentadas as práticas metodológicas que os professores podem utilizar para promover o ensino da matemática. O Capítulo 4 descreve os principais conteúdos nos quais os estudantes geralmente encontram dificuldades, especialmente no

ensino da geometria no ensino médio integrado. Em seguida, no Capítulo 5, são exploradas as ferramentas utilizadas no ensino de matemática. O Capítulo 6 traz duas recomendações práticas específicas. Por fim, o Capítulo 7 apresenta as considerações finais.

A materialização do Produto Educacional contou com a ajuda de um estudante do curso de Letras da Universidade Federal Rural de Pernambuco, que terminou o curso técnico em Computação Gráfica do IFPE – Campus Olinda. Nesse caso, houve a chance de aproveitar os docentes formados pelo próprio Campus para a diagramação e melhoria no design do Produto Educacional.

O processo de planejamento da diagramação do Produto ocorreu em 5 (cinco) encontros semanais, com o intuito de alinhar as ideias dos autores e do profissional, com trocas de experiências e ajustamento da estética ao conteúdo do trabalho, de maneira a atingir a melhor versão a ser mostrada aos estudantes para avaliação. Em seguida, outros 3 (três) encontros foram feitos, para análise do material confeccionado e ajustes de alguns detalhes. Na Figura 30, é apresentado algumas páginas do PE diagramado. A versão completa está disponível no Anexo I (p. 227) desta dissertação.

Figura 30: Diagramação do Produto Educacional.



Fonte: O Autor.

6.4 AVALIAÇÃO

Após o término da aplicação do Produto Educacional, o material foi destinado para análise pelos participantes da pesquisa, por meio de um questionário com critérios avaliativos pré-estabelecidos com estudantes (ver Apêndice C, p. 194), e com docentes (ver Apêndice D, p. 196).


Hentges, Moraes e Moreira (2017), afirmam que para avaliar um Produto Educacional é importante considerar a sua pertinência no contexto de sua utilização.


Para tanto, são considerados pertinentes os produtos educacionais que fazem realmente sentido no contexto aplicado, ou seja, aqueles cuja utilização demonstra um conjunto de reflexões teórico-práticas com vistas ao enfrentamento das necessidades evidenciadas no contexto escolar. (Hentges; Moraes; Moreira, 2017, p. 3).

Silva (2021), ainda revalida que a avaliação atinge um momento relevante do Produto Educacional, tendo em vista que proporciona a discussão sobre a temática discutida, oportuniza o melhoramento do material por meio das contribuições dos especialistas e explora o seu grau de uso.

O Produto Educacional foi avaliado no contexto da Educação Profissional e Tecnológica com a participação de 20 (vinte) estudantes do 3º período do Curso Técnico de Nível Médio em Edificações Integrado do IFPE, Campus Caruaru. Esses estudantes possuem uma relação direta com o tema abordado no Livro Digital e, portanto, contribuíram com suas percepções para a melhoria do material, com base em suas vivências diárias. Considera-se que esses estudantes representam os usuários diretos do Produto Educacional. Além dos estudantes, o Produto Educacional foi avaliado por 6 (seis) docentes do Núcleo de Matemática do Instituto Federal de Pernambuco (IFPE), Campus Caruaru. O Quadro 31 apresenta o perfil dos estudantes e docentes especialistas que participaram dessa avaliação.

Quadro 31: Resumo da descrição do currículo Lattes dos avaliadores.

CATEGORIA	DESCRIÇÃO	TEMPO DE EPT
 ESTUDANTES	Estudantes do 3º ano do Curso Técnico de Nível Médio em Edificações Integrado do Instituto Federal de Pernambuco (IFPE) Campus Caruaru.	—

 DOCENTES	<p>Avaliador - Mestre em Matemática pela Universidade Federal Rural de Pernambuco em conjunto com a Sociedade Brasileira de Matemática. Possui graduação em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade de Pernambuco - Campus Garanhuns e Especialização em Matemática e Novas Tecnologias pela Autarquia Educacional de Belo Jardim. Atualmente é professor de matemática do Instituto Federal de Pernambuco (IFPE) - Campus Caruaru, lecionando no curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica.</p>	Entre 5 e 10 anos
	<p>Avaliador - Possui Mestrado pela Universidade Federal de Campina Grande- UFCG. Atualmente é professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pernambuco (IFPE) - Campus Caruaru. Tem experiência na área de Matemática, com ênfase em Matemática Aplicada.</p>	Entre 10 e 15 anos
	<p>Avaliador - Mestre em Matemática Profissional (ProfMat). Possui graduação em Matemática pela Faculdade de Formação de Professores de Goiânia, atual FADIMAB. Especialista em educação Matemática pela FPPG. Atualmente é professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pernambuco (IFPE) - Campus Caruaru. Tem experiência na área de Matemática, com ênfase em Matemática.</p>	Entre 5 e 10 anos
	<p>Avaliador - Mestrado em Matemática pela Universidade Federal Rural de Pernambuco, possui especialização em Ensino de Matemática pela Universidade Federal Rural de Pernambuco e graduação em Licenciatura em Ciências (Habilitação em Matemática) pela Faculdade de Formação de Professores da Mata Sul (2006). Atualmente é professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE) - Campus Caruaru. Tem experiência na área de Matemática, com ênfase em Cálculo, Álgebra Linear, Geometria Analítica e Álgebra.</p>	5 anos
	<p>Avaliador - Possui mestrado em matemática pelo PROFMAT - UFPB (2013), graduação em licenciatura em matemática - FAINTVISA (2003), especialização em ensino de matemática - FAINTVISA (2005). Foi professor do Colégio de Aplicação da FAINTVISA, da SEDUC - PE, da Prefeitura Municipal de Vitória de Santo Antão, do SENAC, da licenciatura em matemática da FAINTVISA, de cursos de especialização em matemática e psicopedagogia da FACOL, e do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB. Atualmente é dedicação exclusiva do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE) - Campus Caruaru. Tem experiência na área de Matemática, com ênfase em Matemática Aplicada e preparação de alunos para Olimpíadas Matemáticas.</p>	Entre 5 e 10 anos
	<p>Avaliador - Possui Mestrado em Ensino das Ciências pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (2010), graduação em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (2007). É professor do EBTT do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE) - Campus Caruaru. Tem experiência na área de Matemática atuando principalmente nos seguintes temas: Cálculo, Geometria Analítica, Álgebra Linear, Elementos de Lógica e Teoria dos Conjuntos, Jogos Matemáticos, Educação Matemática, Conhecimento Matemático, Metodologia de Ensino da Matemática, Laboratório de Prática do Ensino da Matemática e Interdisciplinaridade.</p>	Entre 5 e 10 anos.

Fonte: O Autor.

6.6 CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO DOS ESTUDANTES

Para a realização da avaliação do Produto Educacional, foram levados em consideração os eixos adaptados de Filatro e Cairo (2015), que recomendam uma avaliação composta por 05 (cinco) eixos, com o intuito de mensurar a qualidade de material avaliado. Esses eixos encontram-se definidos no Quadro 32, bem como a quantidade de critérios por eixo.

Quadro 32: Definição do Eixos para avaliação dos estudantes, adaptados de Filatro e Cairo (2015).

EIXO	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE DE CRITÉRIOS
ASPECTOS GERAIS SOBRE A SEQUÊNCIA	Este eixo avalia os aspectos gerais da sequência quanto à didática, as atividades	03

	aplicadas e a carga horária.	
QUANTO AO CONTEÚDO ABORDADO	Este eixo avalia o conteúdo abordado quanto a contribuição da sequência no processo de aprendizagem, avaliação do conteúdo áreas de figuras planas, e o nível dos exercícios.	03
METODOLOGIA UTILIZADA	Este eixo avalia a metodologia utilizada quanto a sua utilização e a sua didática e contribuição na aprendizagem.	03
FERRAMENTA UTILIZADA	Este eixo avalia a ferramenta utilizada quanto a sua utilização e a sua didática e contribuição na aprendizagem.	03
AUTOAVALIAÇÃO	Este eixo faz uma autoavaliação quanto ao conteúdo apresentado nessa sequência, interesse pela sequência e participação nas atividades, promoção de novos conhecimentos ou aprimoramento nas áreas de figuras planas, e satisfação na realização desta sequência	04

Fonte: O Autor.

No Apêndice C, p. 194, encontra-se o questionário que foi aplicado com os estudantes na sala de aula do IFPE Campus Caruaru, após a aplicação do Produto Educacional. As perguntas foram construídas baseadas nas informações do Quadro 28.

Registra-se que, no dia de aplicação do último momento da sequência, foi realizada uma conversa com os estudantes, enfatizando a importância de sua participação na avaliação do Produto Educacional. Também foi destacada a relevância das contribuições de cada avaliador para os ajustes e aprimoramentos do Livro Digital.

Para cada eixo, foram definidos 03 (três) ou 04 (quatro) critérios, que poderiam ser avaliados com pontos, sendo que variam de acordo com a resposta obtida. O Quadro 33 apresenta os eixos, os critérios, as opções dos critérios e a pontuação recebida para cada critério.

Quadro 33: Definição dos valores para os critérios.

EIXO ASPECTOS GERAIS SOBRE A SEQUÊNCIA: Este eixo avalia os aspectos gerais da sequência quanto a didática, as atividades aplicadas e a carga horária.		
CRITÉRIOS	OPÇÕES DOS CRITÉRIOS	NOTA
A sequência didática aplicada foi de fácil compreensão?	Concordo totalmente	4
	Concordo	3
	Não Concordo	2
	Discordo parcialmente	1
	Discordo totalmente	0
As atividades utilizadas na sequência didática sobre áreas planas disponibilizadas foram consideradas?	Excelente	4
	Muito Bom	3
	Bom	2
	Razoável	1
	Ruim	0

Como você considera a carga horária disponibilizada para esta sequência (5 dias com essa quantidade de horas)?	Excelente	4
	Muito Bom	3
	Bom	2
	Razoável	1
	Ruim	0
EIXO QUANTO AO CONTEÚDO ABORDADO: Este eixo avalia o conteúdo abordado quanto a contribuição da sequência no processo de aprendizagem, avaliação do conteúdo áreas de figuras planas, e o nível dos exercícios.		
CRITÉRIO	OPÇÕES DOS CRITÉRIOS	NOTA
Você considera que o conteúdo desta sequência contribuiu processo de ensino e aprendizagem da matemática, especificamente no ensino da geometria?	Concordo totalmente	4
	Concordo	3
	Não Concordo	2
	Discordo parcialmente	1
	Discordo totalmente	0
Como você avalia o conteúdo ofertado na Sequência Didática sobre as áreas de figuras planas?	Excelente	4
	Muito Bom	3
	Bom	2
	Razoável	1
	Ruim	0
Como você avalia o nível dos exercícios utilizados na sequência?	Muito difícil	4
	Difícil	3
	Normal	2
	Fácil	1
	Muito fácil	0
EIXO METODOLOGIA UTILIZADA: Este eixo avalia a metodologia utilizada quanto a sua utilização e a sua didática e contribuição na aprendizagem		
CRITÉRIO	OPÇÕES DOS CRITÉRIOS	NOTA
Como você avalia a metodologia utilizada nesta sequência?	Excelente	4
	Muito Bom	3
	Bom	2
	Razoável	1
	Ruim	0
Com relação à metodologia, você considera sua utilização?	Muito difícil	4
	Difícil	3
	Normal	2
	Fácil	1
	Muito fácil	0
Como você considera que a metodologia utilizada é didática, de fácil entendimento e contribuiu para sua aprendizagem?	Concordo totalmente	4
	Concordo	3
	Não Concordo	2
	Discordo parcialmente	1
	Discordo totalmente	0
EIXO FERRAMENTA UTILIZADA: Este eixo avalia a ferramenta utilizada quanto a sua utilização e a sua didática e contribuição na aprendizagem		
CRITÉRIO	OPÇÕES DOS CRITÉRIOS	NOTA
Como você avalia a ferramenta utilizada nesta sequência?	Excelente	4
	Muito Bom	3
	Bom	2
	Razoável	1
	Ruim	0
Com relação a ferramenta, como você considera sua utilização?	Muito difícil	4
	Difícil	3
	Normal	2
	Fácil	1
	Muito fácil	0
Como você considera que a ferramenta utilizada é didática, de fácil entendimento e contribuiu para sua aprendizagem?	Concordo totalmente	4
	Concordo	3
	Não Concordo	2
	Discordo parcialmente	1
	Discordo totalmente	0
EIXO AUTOAVALIAÇÃO: Este eixo faz uma autoavaliação quanto ao conteúdo apresentado nessa sequência, interesse pela sequência e participação nas atividades, promoção de novos conhecimentos ou aprimoramento nas áreas de figuras planas, e		

satisfação à realização desta sequência		
CRITÉRIO	OPÇÕES DOS CRITÉRIOS	NOTA
Como você considera o seu aprendizado quanto ao conteúdo apresentado nessa sequência?	Excelente	4
	Muito Bom	3
	Bom	2
	Razoável	1
	Ruim	0
Como você classifica o seu interesse pela sequência e participação nas atividades?	Excelente	4
	Muito Bom	3
	Bom	2
	Razoável	1
	Ruim	0
Esta sequência foi capaz de lhe promover novos conhecimentos ou aprimorar o que você sabe quanto a áreas de figuras planas?	Concordo totalmente	4
	Concordo	3
	Não Concordo	2
	Discordo parcialmente	1
	Discordo totalmente	0
Você se sente satisfeito quanto à realização desta sequência?	Muito satisfeito	4
	Satisfeito	3
	Nem satisfeito nem insatisfeito	2
	Insatisfeito	1
	Muito insatisfeito	0

Fonte: O Autor.

Ao final do questionário foi disponibilizado um espaço em branco, para escrita livre pelos estudantes avaliadores, caso julgassem pertinente tecer algum comentário de maneira geral sobre o Produto Educacional.

6.7 RESULTADO DA AVALIAÇÃO DOS ESTUDANTES SOBRE O PRODUTO EDUCACIONAL

A análise dos resultados dessa avaliação segue as ideias apresentadas por Lima (2021), Nunes (2021) e Silva (2021). Para tanto, foram consideradas as avaliações realizadas no dia 24 de Abril de 2024 pelos 20 (vinte) estudantes, que ajudaram com suas percepções em relação ao Livro Digital apresentado.

Para cada eixo constante no questionário de avaliação do Produto Educacional, aspectos gerais sobre a sequência, quanto ao conteúdo abordado, metodologia utilizada, ferramenta utilizada e autoavaliação serão mostradas em quadros as notas atribuídas por cada especialista, objetivando calcular a nota alcançada em cada item e o percentual alcançado em relação à nota máxima.

Levando em consideração que a nota máxima de cada pergunta do item é 4 (quatro) e a nota menor é 0 (zero), e que o Livro Digital foi avaliado por 20 (vinte) estudantes, a nota máxima da média ponderada atingida em cada pergunta do item é 4 (quatro).

Sendo assim, para o cálculo da nota média atribuída pelos especialistas, será a média ponderada onde calculamos o produto da nota dada na resposta do item avaliado pelo peso (quantidade de avaliadores), somamos os produtos encontrados, e dividimos pela soma dos pesos (quantidade de avaliadores).

Cálculo da média ponderada atribuída pelos estudantes:

$$\bar{x}_p = \frac{p_1 \cdot x_1 + p_2 \cdot x_2 + p_3 \cdot x_3 + \dots + p_n \cdot x_n}{p_1 + p_2 + p_3 + \dots + p_n} = \frac{\sum_{i=1}^n (p_i \cdot x_i)}{\sum_{i=1}^n p_i}$$

Em que:

\bar{x}_p = média ponderada

x_1, x_2, x_3 e x_n \leftrightarrow notas atribuídas pelo avaliador

p_1 = quantidade de avaliadores que atribuíram a nota x_1

p_2 = quantidade de avaliadores que atribuíram a nota x_2

p_3 = quantidade de avaliadores que atribuíram a nota x_3

p_n = quantidade de avaliadores que atribuíram a nota x_n

Para calcular o percentual do item avaliado, dividimos o resultado da média ponderada atribuída no item avaliado pelo resultado da média ponderada da nota máxima e multiplicado tal resultado por 100 (cem).

Cálculo do percentual da nota do item avaliado:

$$\% = \frac{\sum \left(\frac{x_1 \cdot p_1 + x_2 \cdot p_2 + \dots + x_n \cdot p_n}{p_1 + p_2 + \dots + p_n} \right) \cdot 100}{4}$$

Em que:

% = percentual atribuída no item avaliado.

\sum = resultado da média ponderada atribuída no item avaliado.

4 = pontuação máxima no item.

6.7.1 EIXO SOBRE ASPECTOS GERAIS SOBRE A SEQUÊNCIA

O Eixo que avalia os aspectos gerais sobre a sequência que se concentra na didática, nas atividades aplicadas e na carga horária. A Tabela 01 mostra os resultados dos aspectos gerais sobre a sequência didática aplicada.

Tabela 1: Resultados do eixo sobre aspectos gerais.

Item	Critério	Concordo totalmente	Concordo	Não concordo	Discordo parcialmente	Discordo totalmente	Nota máxima do item	Nota média atribuída pelos especialistas	%
		(4 pontos)	(3 pontos)	(2 pontos)	(1 ponto)	(0 ponto)			
1	A sequência didática aplicada foi de fácil compreensão:	12	8	-	-	-	4	3,6	90
		Excelente (4 pontos)	Muito bom (3 pontos)	Bom (2 pontos)	Razoável (1 ponto)	Ruim (0 ponto)			
2	As atividades utilizadas na sequência didática sobre áreas planas disponibilizadas foram consideradas:	5	8	6	1	-	4	2,85	71
3	Como você considera a carga horária disponibilizada para esta sequência (5 dias com essa quantidade de horas)?	2	3	9	6	-	4	2,05	51

Fonte: O Autor.

As notas emitidas pelos avaliadores, na Tabela 01, para este item indicam que o Livro Digital foi razoavelmente avaliado no que se refere aos aspectos gerais da sequência. Os critérios que foram avaliados foram: se a sequência aplicada foi de fácil compreensão; se as atividades usadas na sequência sobre áreas planas; e a carga horária disponibilizada para a sequência; tiveram respectivamente os seguintes aproveitamentos 90% (noventa por cento), 71% (setenta e um por cento) e 51% (cinquenta e um por cento). Um aproveitamento médio de 71% (setenta e um por cento).

O critério mais bem avaliado pelos avaliadores (90%), foi o que se refere se a: “sequência aplicada foi de fácil compreensão”. Sobre a carga horária, 51% (cinquenta e um por cento) avaliaram bem esse critério, apesar da maioria concordar com o tempo, os demais pediram mais tempo para aplicação da recomendação prática. Dessa maneira, o item encontra-se de acordo com os critérios de qualidade esperados.

6.7.2 EIXO QUANTO AO CONTEÚDO ABORDADO

O Eixo quanto ao conteúdo abordado avalia a contribuição da sequência no processo de aprendizagem, avaliação do conteúdo áreas de figuras planas, e o nível dos exercícios. Na Tabela 02 é mostrado os resultados obtidos em relação ao critério conteúdo abordado.

Tabela 2: Resultados em relação ao eixo conteúdo abordado.

Item	Critério	Concordo totalmente	Concordo	Não concordo	Discordo parcialmente (1 ponto)	Discordo totalmente (0 ponto)	Nota máxima do item	Nota média atribuída pelos especialistas	%
	Conteúdo abordado	(4 pontos)	(3 pontos)	(2 pontos)					
1	Você considera que o conteúdo desta sequência contribuiu processo de ensino e aprendizagem da matemática, especificamente no ensino da geometria?	8	12	-	-	-	4	3,4	85
		Excelente (4 pontos)	Muito bom (3 pontos)	Bom (2 pontos)	Razoável (1 ponto)	Ruim (0 ponto)			
2	Como você avalia o conteúdo ofertado na Sequência Didática sobre as áreas de de figuras planas?	3	7	7	3	-	4	2,5	63
		Muito difícil (4 pontos)	Difícil (3 pontos)	Normal (2 pontos)	Fácil (1 ponto)	Muito fácil (0 ponto)			
3	Como você avalia o nível dos exercícios utilizados na sequência?	-	-	6	5	9	4	0,85	21,25

Fonte: O Autor.

As notas emitidas pelos avaliadores, na Tabela 02, para este item indicam que o Livro Digital foi razoavelmente avaliado no que se refere ao seu conteúdo abordado. Os critérios descrevem: se a sequência contribuiu processo de ensino e aprendizagem; avaliação do conteúdo ofertado na Sequência Didática sobre as áreas de figuras; e avaliação do nível dos exercícios utilizados; tiveram um aproveitamento de respectivamente 85%, 63% e 21,25%. Um aproveitamento médio de 75%.

O critério mais bem avaliado pelos avaliadores (85%) foi o que se refere se a sequência contribuiu processo de ensino e aprendizagem. No que diz respeito à dificuldade, o critério considera que, quanto mais difícil, maior seria a pontuação atribuída. No entanto, o nível dos exercícios foi avaliado em 21,25%, pois os avaliadores consideraram que eram fáceis. Dessa maneira, o item encontra-se de acordo com os critérios de qualidade esperados.

6.7.3 EIXO METODOLOGIA UTILIZADA

Esse Eixo avalia a metodologia utilizada quanto a sua utilização e a sua didática e contribuição na aprendizagem. A Tabela 03 mostra os resultados em relação ao critério da metodologia utilizada.

Tabela 3: Resultados em relação a metodologia utilizada.

Item	Critério	Excelente (4 pontos)	Muito bom (3 pontos)	Bom (2 pontos)	Razoável (1 ponto)	Ruim (0 ponto)	Nota máxima do item	Nota média atribuída pelos especialistas	%
	Metodologia								
1	Como você avalia a metodologia utilizada nesta sequência?	3	5	9	3	-	4	2,4	60
		Muito difícil (4 pontos)	Difícil (3 pontos)	Normal (2 pontos)	Fácil (1 ponto)	Muito fácil (0 ponto)			
2	Com relação a metodologia, você considera sua utilização?	-	-	13	5	2	4	1,55	38,75
		Concordo totalmente (4 pontos)	Concordo (3 pontos)	Não concordo (2 pontos)	Discordo parcialmente (1 ponto)	Discordo totalmente (0 ponto)			
3	Como você considera que a metodologia utilizada é didática, de fácil entendimento e contribuiu para sua aprendizagem?	7	12	1	-		4	3,3	83

Fonte: O Autor.

As notas emitidas pelos avaliadores, na Tabela 03, para este item indicam que o Livro Digital foi razoavelmente avaliado no que se refere à metodologia utilizada. Os critérios que descrevem a avaliação da metodologia utilizada, avaliação da utilização da metodologia e avaliação do nível dos exercícios utilizados, tiveram um aproveitamento de respectivamente 60%, 38,75% e 83%. Um aproveitamento médio de 68%.

O critério mais bem avaliado pelos avaliadores (83%), foi o que se refere a avaliação do nível dos exercícios utilizados. No que diz respeito à metodologia utilizada, o critério considera que, quanto mais difícil, maior seria a pontuação atribuída. A utilização da metodologia foi avaliada em 38,5%, pois os avaliadores consideraram seu uso fácil. Dessa maneira, o item encontra-se de acordo com os critérios de qualidade esperados.

6.7.4 EIXO FERRAMENTA UTILIZADA

Esse Eixo avalia a ferramenta utilizada quanto a sua utilização e a sua didática e contribuição na aprendizagem. A Tabela 04 mostra os resultados em relação ao critério ferramenta utilizada.

As notas emitidas pelos avaliadores, na Tabela 04, para este eixo indicam que o Livro Digital razoavelmente avaliado no que se refere a ferramenta. Os critérios que descrevem a avaliação da ferramenta utilizada, avaliação da utilização da ferramenta e se a ferramenta utilizada é didática de fácil entendimento, tiveram um aproveitamento de respectivamente 56%, 38,75% e 80%. Um aproveitamento médio de 66%.

Tabela 4: Resultados em relação ao eixo ferramenta utilizada.

Item	Critério	Excelente (4 pontos)	Muito bom (3 pontos)	Bom (2 pontos)	Razoável (1 ponto)	Ruim (0 ponto)	Nota máxima do item	Nota média atribuída pelos especialistas	%
	Ferramenta utilizada								
1	Como você avalia a ferramenta utilizada nesta sequência?	2	4	11	3	-	4	2,25	56
		Muito difícil (4 pontos)	Difícil (3 pontos)	Normal (2 pontos)	Muito fácil (1 ponto)	Fácil (0 ponto)			
2	Com relação a ferramenta, você considera sua utilização?	-	-	13	5	2	4	1,55	38,75
		Concordo totalmente (4 pontos)	Concordo (3 pontos)	Não concordo (2 pontos)	Discordo parcialmente (1 ponto)	Discordo totalmente (0 ponto)			
3	Como você considera que a ferramenta utilizada é didática, de fácil entendimento e contribuiu para sua aprendizagem?	5	14	1	-	-	4	3,2	80

Fonte: O Autor.

O critério mais bem avaliado pelos avaliadores (80%), foi se a ferramenta utilizada é didática e de fácil entendimento. Dessa maneira, o item encontra-se de acordo com os critérios de qualidade esperados.

Em relação às sugestões, que foram apresentadas como um tópico ao final de cada conjunto de perguntas do eixo, com espaço aberto para contribuições dos estudantes, os resultados foram os seguintes: 35% dos estudantes avaliaram a ferramenta como muito boa; 5% sugeriram a redução do uso de vídeos na sequência; 15% recomendaram que a sequência incluísse outras ferramentas; 10% sugeriram a utilização do Kahoot; 5% propuseram o uso do Khan Academy; e 30% não apresentaram sugestões.

6.7.5 EIXO AUTOAVALIAÇÃO

Esse Eixo faz uma autoavaliação quanto ao conteúdo apresentado nessa sequência, interesse pela sequência e participação nas atividades, promoção de novos conhecimentos ou aprimoramento nas áreas de figuras planas e satisfação na realização desta sequência. A Tabela 05 mostra os resultados nos critérios estabelecidos em relação a autoavaliação.

As notas emitidas pelos avaliadores, conforme apresentado na Tabela 05, indicam que o Livro Digital foi razoavelmente avaliado no que se refere à metodologia utilizada. Os critérios avaliados foram: aprendizado em relação ao conteúdo apresentado na sequência; interesse pela sequência e participação nas atividades; promoção de novos conhecimentos ou aprimoramento do conhecimento sobre áreas de figuras planas; e satisfação com a realização da sequência. Esses

critérios tiveram um aproveitamento de, respectivamente, 68%, 45%, 90% e 69%, resultando em um aproveitamento médio de 68%.

Tabela 5: Resultados em relação ao eixo autoavaliação.

Item	Critério	Excelente (4 pontos)	Muito bom (3 pontos)	Bom (2 pontos)	Razoável (1 ponto)	Ruim (0 ponto)	Nota máxima do item	Nota média atribuída pelos especialistas	%
	Autoavaliação								
1	Como você considera o seu aprendizado quanto ao conteúdo apresentado nessa sequência?	5	5	9	1	-	4	1,8	68
2	Como você classifica o seu interesse pela sequência e participação nas atividades?	1	5	5	7	2	4	1,8	45
		Concordo totalmente (4 pontos)	Concordo (3 pontos)	Não concordo (2 pontos)	Discordo parcialmente (1 ponto)	Discordo totalmente (0 ponto)			
3	Esta sequência, foi capaz de lhe promover novos conhecimentos ou aprimorar o que você sabe quanto a áreas de figuras planas?	12	8	-	-	-	4	3,6	90
		Muito satisfeito (4 pontos)	Satisfeito (3 pontos)	Nem satisfeito nem insatisfeito (2 pontos)	Insatisfeito (1 ponto)	Muito insatisfeito (0 ponto)			
4	Você se sente satisfeito quanto à realização desta sequência?	1	13	6	-	-	4	2,75	69

Fonte: O Autor.

O critério mais bem avaliado pelos avaliadores (90%), foi se a promoção de novos conhecimentos ou aprimoramento contribuíram com o quanto se sabe relação a áreas de figuras planas. Dessa maneira, o item encontra-se de acordo com os critérios de qualidade esperados.

Compreende-se, assim, que o Produto Educacional, encontra-se de acordo com um dos objetivos específicos do trabalho de dissertação que lhe deu origem, que é implementar um Livro Digital de avaliação diagnóstica utilizando uma sequência didática para promover significados no ensino da matemática para os estudantes do ensino médio integrado.

6.8 CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO DOS DOCENTES

Filatro e Cairo (2015) recomendam que a avaliação seja composta por 05 (cinco) eixos, capazes de medir a qualidade do item avaliado. Essas dimensões são definidas no Quadro 34, assim como o seu quantitativo de critérios por dimensão.

Quadro 34: Definição das Dimensões para avaliação dos docentes, adaptado de Filatro e Cairo (2015).

EIXO	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE DE CRITÉRIOS
DIMENSÃO TECNOCIENTÍFICA	Neste eixo, são analisados diversos aspectos do Produto Educacional (PE), tais como precisão, atualização, validade, credibilidade e representatividade dos conteúdos, a fim de garantir que o PE esteja em conformidade com os avanços tecnológicos e	05

	científicos, alinhados com as demandas contemporâneas.	
DIMENSÃO PEDAGÓGICA	Esta dimensão objetiva fornecer o suporte à compreensão ao Produto Educacional avaliando a qualidade pedagógica do seu conteúdo no sentido de garantir a coesão, a integração e os direcionamentos centrados no atendimento do seu público-alvo.	05
DIMENSÃO COMUNICACIONAL	Esta dimensão concentra-se na aplicabilidade da linguagem textual e do uso de diferentes mídias como suporte dialógico para facilitar a compreensão e fornecer atratividade do Produto Educacional ao seu público-alvo.	05
DIMENSÃO TECNOLÓGICA	Esta dimensão centraliza-se no uso de serviços acessíveis e duráveis para facilitar a distribuição e a reprodução do conteúdo digital em diferentes ambientes, além da aplicabilidade dos seus conteúdos como produto educacional.	05
DIMENSÃO ORGANIZACIONAL	Esta dimensão envolve a maneira como os recursos humanos e materiais são utilizados para obter soluções efetivas, além de buscar o alinhamento do Produto Educacional com a política e a cultura organizacional da instituição.	05

Fonte: O Autor.

Para cada dimensão, foram definidos 05 (cinco) critérios, que poderiam ser avaliados com N/A – não se aplica ou com notas que variavam de 1 a 5. Na Figura 32, temos um recorte extraído do formulário do Google, com exemplo dos critérios de uma das dimensões avaliadas, no caso o eixo organizacional.

Figura 31: Recorte de um dos Eixos avaliados no formulário do Google.

DIMENSÃO ORGANIZACIONAL

Esta dimensão envolve a maneira como os recursos humanos e materiais são utilizados para obter soluções efetivas, além de buscar o alinhamento do Produto Educacional com a política e à cultura organizacional da instituição.

1

A abordagem sobre as práticas metodológicas no ensino da geometria releva-se de importante dentro do contexto do IFPE Campus Caruaru, trazendo valiosa contribuição para o melhoramento do ensino de geometria e do desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes.

N/A
 0
 1
 2
 3
 4
 5

2

Fonte: O Autor.

A sinalização 1 trata-se da exposição de um critério que foi descrito, especificado dentro das orientações de Filatro e Cairo (2015), Lima (2021), Nunes

(2021) e Silva (2021), em consonância com o objetivo do PE. A sinalização 2 relata como o critério poderá ser pontuado por cada avaliador, atribuindo valores que se iniciam em “N/A” – (quando o critério não se aplica) e terminam no valor “5” (valor máximo).

Ao final de cada dimensão, foi disponibilizado um espaço em branco para sugestões de melhoria, de acordo com a percepção de cada avaliador. Ao término do formulário também foi disponibilizado um espaço em branco, para escrita livre pelo avaliador, caso julgasse necessário fazer algum comentário de forma geral sobre o PE.

O formulário – Apêndice D, p.196 – foi enviado aos avaliadores por e-mail, por meio do *Google Forms*, juntamente com o PE em anexo, com prazo para leitura do material e realização da avaliação de 15 dias. No escopo do e-mail, foi redigido o convite à participação da avaliação, com o tema do PE, a sua finalidade e a descrição da avaliação. Foi enfatizada também a relevância da contribuição de cada avaliador para ajustes e melhorias do Livro Digital.

6.8.1 RESULTADOS DA AVALIAÇÃO DOS DOCENTES

A análise dos resultados dessa avaliação segue as ideias afirmadas por Lima (2021), Nunes (2021) e Silva (2021). Para tanto, foram consideradas as avaliações realizadas por 05 (cinco) especialistas, que contribuiram com suas percepções em relação ao Livro Digital apresentado.

Para cada dimensão constante no formulário de avaliação nas dimensões Tecnocientífica, Pedagógica, Comunicacional, tecnológica e Organizacional, serão dispostas em tabelas as notas emitidas por cada especialista, objetivando calcular a nota alcançada em cada item e o percentual alcançado em relação à nota máxima. Considerando que a nota máxima de cada item é 05 (cinco) e que o Livro Digital será avaliado por 06 (seis) especialistas, a nota máxima alcançada em cada item é 30 (vinte e cinco).

Sendo assim, para o cálculo da nota total atribuída pelos especialistas, será multiplicada a nota atribuída em cada critério pela quantidade de avaliadores que atribuíram a referida nota.

Cálculo da Nota Total atribuída pelos especialistas:

$$\mathbf{NT = x_1. y_1 + x_2. y_2 + \dots + x_n.y_n}$$

onde:

x_1, x_2, x_3, x_n notas atribuídas pelo avaliador.

y_1 = quantidade de avaliadores que atribuíram a nota x_1

y_2 = quantidade de avaliadores que atribuíram a nota x_2

y_n = quantidade de avaliadores que atribuíram a nota y_n

A partir desses dados, foi possível fazer uma análise em relação à qualidade do Livro Digital na visão dos avaliadores.

6.8.2 DIMENSÃO TECNOCIENTÍFICA

A Tabela 06 apresenta os resultados da Dimensão Tecnocientífica coletados a partir das respostas dos especialistas. Todos os critérios obtiveram um resultado próximo da nota máxima. É possível verificar que os critérios avaliados obtiveram um resultado satisfatório tendo em vista a proximidade ao valor máximo dos critérios, sinalizando uma conformidade da dimensão avaliada em relação ao Produto Educacional.

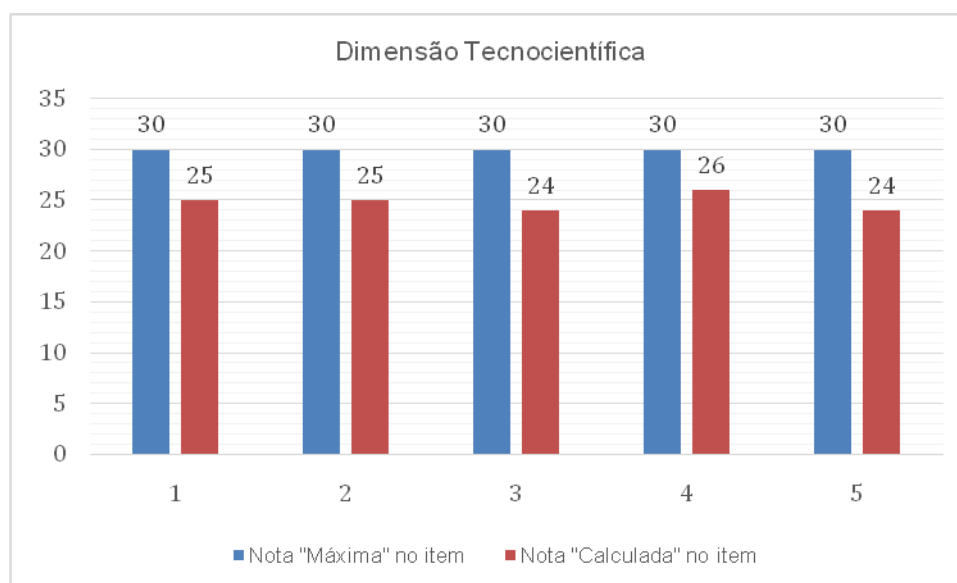
Tabela 6: Resultados das Avaliações para a dimensão Tecnocientífica.

DIMENSÃO TECNOCIENTÍFICA – Neste eixo, são analisados diversos aspectos do Produto Educacional (PE), tais como precisão, atualização, validade, credibilidade e representatividade dos conteúdos, a fim de garantir que o PE esteja em conformidade com os avanços tecnológicos e científicos, alinhados com as demandas contemporâneas.										Nota máxima do item	Nota total atribuída pelos especialistas	% da nota atribuída em relação à nota máxima
ITEM	CRITÉRIOS	N/A	0	1	2	3	4	5				
1	O conteúdo didático desse Livro Digital que antecede a recomendação prática possibilita o embasamento necessário para o entendimento dos conceitos abordados ao longo do material relacionado ao ensino da geometria, visando o processo de ensino e aprendizagem.					1	3	2		30	25	83,33
2	As Recomendações Práticas possibilitam a realização das sequências de atividades de forma dinâmica, objetiva e precisa, contendo informações didáticas de fácil compreensão, tomando-as ideal para uso em sala de aula junto aos estudantes para promover o ensino da geometria.					1	3	4		30	25	83,33
3	As recomendações apresentadas guiam a instituição na direção do fortalecimento e na concepção de um currículo de ensino com direcionamentos específicos com a professores de matemática para suporte aos estudantes com dificuldades no ensino da geometria.					1	4	1		30	24	80
4	As recomendações práticas permitem que os docentes as utilizem de forma a promover a aprendizagem dos estudantes no ensino da geometria, abordando os conteúdos de maneira alinhada à realidade e ao perfil dos alunos do ensino médio integrado.						4	2		30	26	86,67
5	A temática sobre a "áreas das figuras planas" e as propostas recomendadas são relevantes e contribuem positivamente para o ensino da geometria na EPT.					2	2	2		30	24	80

Fonte: O Autor.

O Gráfico 12 representa a pontuação alcançada com a intenção de mostrar em outra forma a comparação de valores em cada critério avaliado.

Gráfico 12: Resultados dos Critérios Avaliados pelos Especialistas – Dimensão Tecnocientífica.



Fonte: O Autor.

Dessa maneira, verificou-se que o Produto Educacional atendeu de forma positiva aos critérios de precisão, atualização, validade, credibilidade e representatividade dos conteúdos, a fim de garantir que o PE esteja em conformidade com os avanços tecnológicos e científicos, alinhados com as demandas contemporâneas.

6.8.3 DIMENSÃO PEDAGÓGICA

A Tabela 07 apresenta as notas indicadas pelos especialistas em relação a Dimensão Pedagógica. Todos os critérios obtiveram um resultado próximo da nota máxima. Pode-se observar ainda que essa dimensão obteve uma avaliação satisfatória, indicando que o conteúdo apresentado pelo Produto Educacional possui qualidade pedagógica para o público-alvo

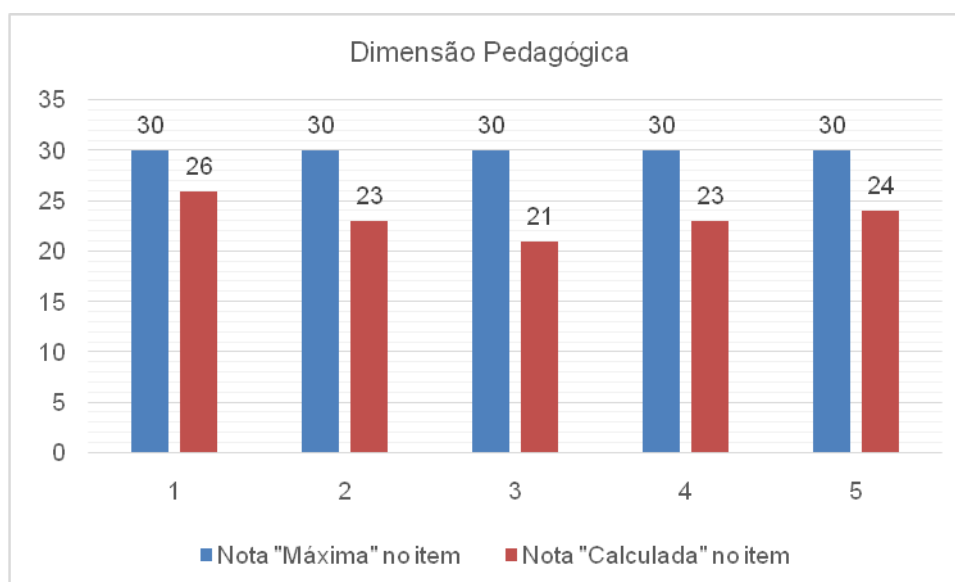
Tabela 7: Resultados das Avaliações para a dimensão pedagógica.

DIMENSÃO PEDAGÓGICA – Esta dimensão objetiva fornecer o suporte à compreensão ao Produto Educacional avaliando a qualidade pedagógica do seu conteúdo no sentido de garantir a coesão, a integração e os direcionamentos centrados ao atendimento do seu público-alvo.									Nota máxima do item	Nota total atribuída pelos especialistas	% da nota atribuída em relação à nota máxima
ITEM	CRITÉRIOS	N/A	0	1	2	3	4	5			
1	O conteúdo do Livro Digital esclarece o contexto associado ao suporte ao ensino de geometria em sala de aula, seus respectivos professores de matemática e estudantes, possuindo um potencial de aplicabilidade no IFPE.						4	2	30	26	86,67
2	O conteúdo do Livro Digital e suas propostas de recomendações constituem-se em um potencial instrumento institucional para o planejamento pedagógico abrangente.					1	5		30	23	76,76
3	As recomendações apresentadas incentivam o público-alvo à crítica, à reflexão e ao aprofundamento da temática abordada.					3	3		30	21	70
4	Por meio das recomendações práticas do Livro Digital					1	5		30	23	76,76
5	Ao priorizar as práticas metodológicas no ensino de geometria, esse guia incentiva docentes ao uso de práticas metodológicas diferentes possibilitando um melhoramento do ensino de geometria.						6		30	24	80

Fonte: O Autor.

No Gráfico 13 pode-se verificar por meio dos valores elencados nas colunas a comparação entre a nota máxima estabelecida para os 05 (cinco) critérios da Dimensão Pedagógica com a avaliação dos especialistas, retratando os dados da Tabela 07.

Gráfico 13: Resultados dos Critérios Avaliados pelos Especialistas – Dimensão Pedagógica.



Fonte: O Autor.

Dessa maneira, identifica-se que o Produto Educacional apresenta a qualidade pedagógica do seu conteúdo, no sentido de garantir a coesão, a integração e os direcionamentos centrados no atendimento do seu público-alvo.

6.8.4 DIMENSÃO COMUNICACIONAL

A Tabela 08 apresenta as notas indicadas pelos especialistas em relação a Dimensão Comunicacional. Todos os critérios obtiveram um resultado próximo da nota máxima.

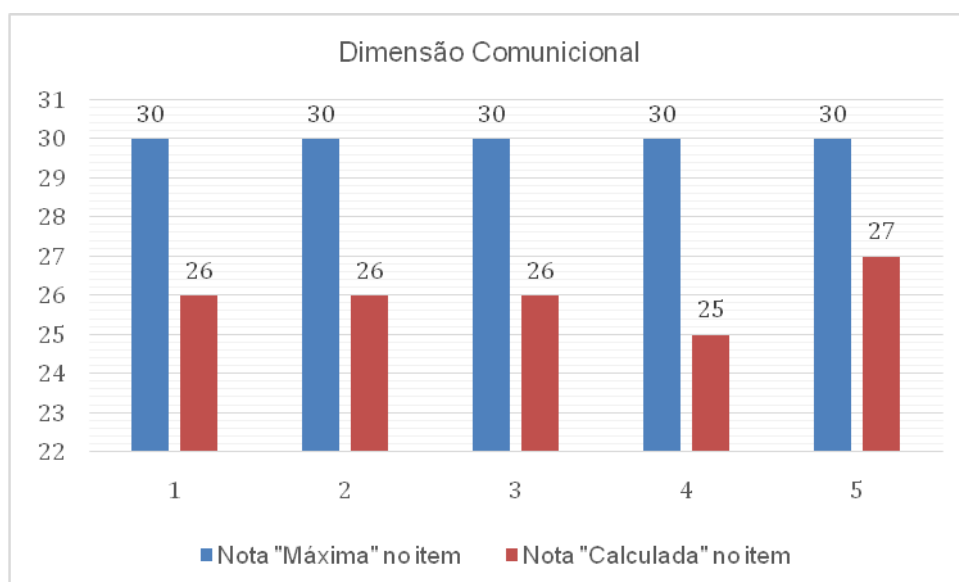
Tabela 8: Resultados das Avaliações para a dimensão comunicacional.

DIMENSÃO COMUNICACIONAL – Esta dimensão concentra-se na aplicabilidade da linguagem textual e do uso de diferentes mídias como suporte dialógico para facilitar a compreensão e fornecer atratividade do Produto Educacional ao seu público-alvo.										Nota máxima do item	Nota total atribuída pelos especialistas	% da nota atribuída em relação à nota máxima
ITEM	CRITÉRIOS	N/A	0	1	2	3	4	5				
1	A linguagem do Livro Digital apresenta-se de forma interativa, estabelecendo um diálogo didático com o seu público-alvo.						4	2		30	26	86,67
2	As recomendações do Livro Digital estão concisas, coerentes, e seguem uma estrutura lógica, com seções concatenadas que facilitam a compreensão do público-alvo.						4	2		30	26	86,67
3	As representações visuais e os elementos de texto estabelecem conexões com as informações fornecidas na recomendação práticas, aprimorando com o aprofundamento do tema abordado.						4	2		30	26	86,67
4	Especificamente sobre as imagens contidas no Livro Digital, elas mostram-se atrativas, dialogam com o texto e estimulam a criticidade e reflexão, ampliando as possibilidades de compreensão e da aplicabilidade do conteúdo apresentado no Livro Digital.					1	3	2		30	25	83,33
5	A apresentação e introdução sumariza de maneira adequada e facilita a compreensão das recomendações apresentadas no Livro Digital para seu público-alvo.						3	3		30	27	90

Fonte: O Autor.

O Gráfico 14 evidencia as notas relacionadas pelos avaliadores em cada critério desta Dimensão, conforme relata os dados contidos na Tabela 08.

Gráfico 14: Resultados dos Critérios Avaliados pelos Especialistas – Dimensão Comunicacional.



Fonte: O Autor.

É possível relatar, que posteriormente a análise dos dados, os avaliadores consideram a aplicabilidade da linguagem textual e do uso de diferentes mídias

como suporte dialógico que facilita a compreensão e fornece atratividade do Produto Educacional para o seu público-alvo.

Os critérios 01 (um), 02 (dois) e 03 (três) apresentaram o mesmo aproveitamento de 86,67%. O critério 04 (quatro) obteve 83,33%, enquanto o critério 05 (cinco) alcançou 90%. O aproveitamento médio foi de 86,67%.

6.8.5 DIMENSÃO TECNOLÓGICA

A Tabela 09 apresenta as notas indicadas pelos especialistas em relação a Dimensão Pedagógica. Todos os critérios obtiveram um resultado próximo da nota máxima. Pode-se observar ainda que essa dimensão obteve uma avaliação satisfatória indicando que o conteúdo apresentado pelo Produto Educacional possui qualidade pedagógica para o público-alvo

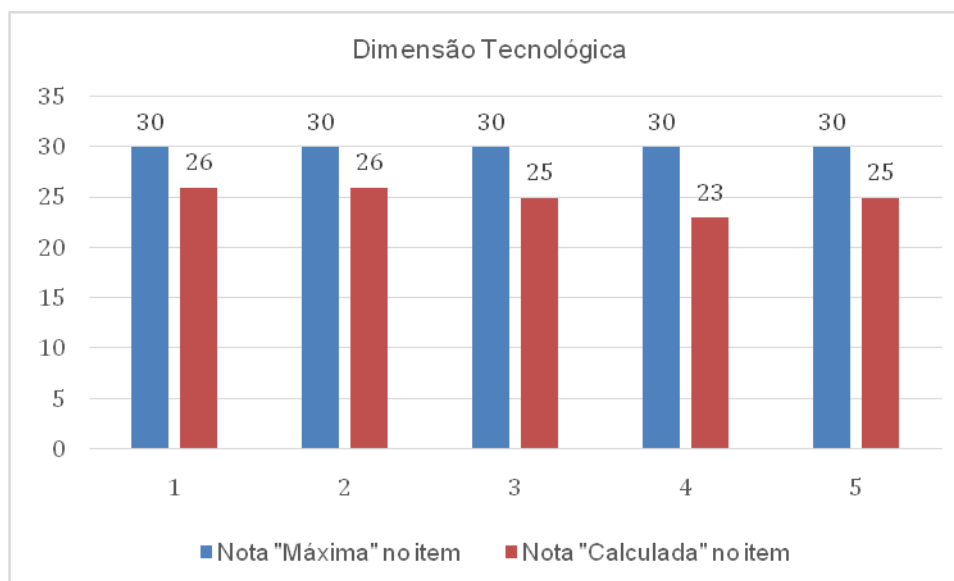
Tabela 9: Resultados das Avaliações para a dimensão tecnológica.

DIMENSÃO TECNOLÓGICA – Esta dimensão centraliza-se no uso de serviços acessíveis e duráveis para facilitar a distribuição e a reprodução do conteúdo digital em diferentes ambientes, além da aplicabilidade dos seus conteúdos como produto educacional.										Nota máxima do item	Nota total atribuída pelos especialistas	% da nota atribuída em relação à nota máxima
ITEM	CRITÉRIOS	NA	0	1	2	3	4	5				
1	O design das recomendações práticas é adequado, o que simplifica sua distribuição, seu acesso em diferentes ambientes, sua aplicabilidade e replicação em várias mídias tecnológicas pelo público-alvo.						4	2		30	26	86,67
2	As representações visuais e os links presentes no Livro Digital encaminham os docentes para páginas da web estão em sintonia com o texto, tornando mais acessível o entendimento da temática explorada.						4	2		30	26	86,67
3	A estruturação do design adotada em relação aos elementos de diagramação e a disposição das imagens, tabelas e quadros encontram-se compatibilizados e dialogáveis durante todo o Livro Digital.						5	1		30	25	83,33
4	Os símbolos que compõem as imagens do Livro Digital permitem uma navegação interativa e proporcionam ao público-alvo interatividade com conteúdo.					2	3	1		30	23	76,76
5	O Livro Digital, como um instrumento pedagógico, facilita o acesso e a disponibilização do material nos Institutos Federais, contribuindo para uma distribuição ampla e reflexão institucional sobre a temática e estimula a conhecer o conteúdo do Livro Digital.					1	3	2		30	25	83,33

Fonte: O Autor.

O Gráfico 15 relata as notas identificadas pelos avaliadores de acordo com a Tabela 09.

Gráfico 15: Resultados dos Critérios Avaliadores pelos Especialistas – Dimensão Tecnológica.



Fonte: O Autor.

Os dados obtidos com a avaliação dos especialistas demonstram que o Produto Educacional (PE) é acessível, de fácil distribuição e permite a reprodução de seu conteúdo digital por meio dos links disponibilizados. Além disso, o PE promove a acessibilidade aos conteúdos apresentados e conta com uma estrutura de design adequada, com elementos de diagramação bem organizados. A disposição de imagens, tabelas e quadros está compatível e harmoniosa ao longo de todo o material.

6.8.6 DIMENSÃO ORGANIZACIONAL

A Tabela 10 apresenta as notas indicadas pelos especialistas em relação a Dimensão Pedagógica. Os critérios 1, 2 e 5 obtiveram um resultado próximo da nota máxima, o que apresenta um resultado satisfatório. Os demais critérios apresentam um resultado um pouco menor que os três critérios anteriores. Mesmo assim, os resultados apontados pelos especialistas resultaram em valores que indicam que a dimensão foi atendida na avaliação.

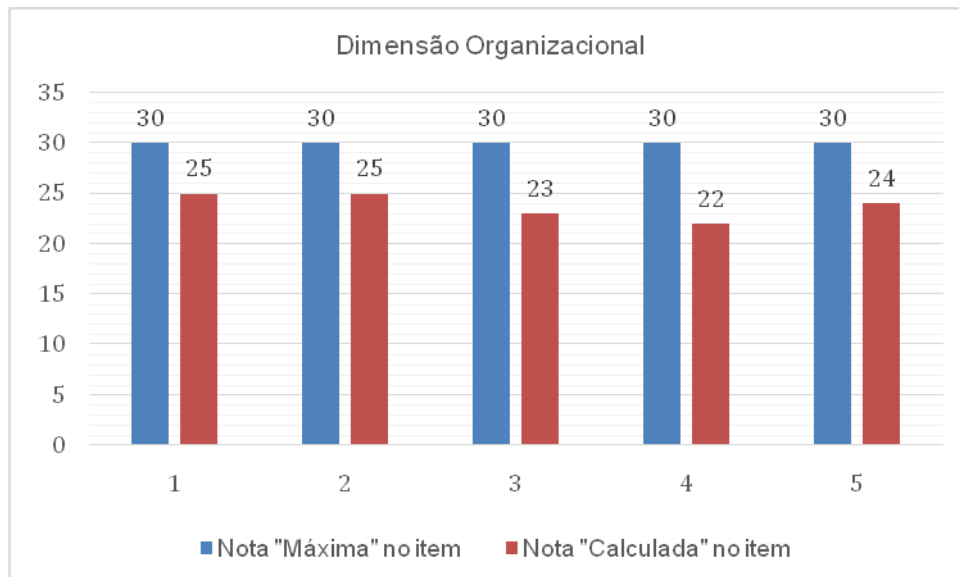
Tabela 10: Resultados das Avaliações para a dimensão organizacional.

DIMENSÃO ORGANIZACIONAL – Esta dimensão envolve a maneira como os recursos humanos e materiais são utilizados para obter soluções efetivas, além de buscar o alinhamento do Produto Educacional com a política e a cultura organizacional da instituição.							Nota máxima do item	Nota total atribuída pelos especialistas	% da nota atribuída em relação à nota máxima		
ITEM	CRITÉRIOS	N/A	0	1	2	3				4	5
1	A abordagem sobre as práticas metodológicas no ensino da geometria releva-se de importante dentro do contexto do IFPE Campus Caruaru, trazendo valiosa contribuição para o melhoramento do ensino de geometria e do desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes.						5	1	30	25	83,33
2	O conteúdo do Livro Digital proporciona uma contribuição significativa para a aprendizagem dos estudantes quanto ao ensino de geometria, demonstrando-se viável o uso com os estudantes do IFPE Campus Caruaru.					1	3	2	30	25	83,33
3	O Livro Digital contribui para que os responsáveis associados ao ensino de geometria na EPT possam usar e além disso, possui flexibilidade necessária para serem ajustadas conforme a realidade e características individuais dos estudantes matriculados no IFPE Campus Caruaru.					1	5		30	23	76,76
4	As propostas mostradas na recomendações práticas fornecem aos docentes possibilidade de abordagem pedagógica voltadas para o ensino de geometria na EPT, visando facilitar a aprendizagem dos estudantes e integrá-los no contexto educacional e podendo ser utilizado na Instituição.					2	4		30	22	73,33
5	O uso dessa recomendação prática no IFPE Campus Caruaru apresenta um potencial significativo para aprimorar a qualidade do ensino de geometria. Além disso, os conteúdos, recursos humanos e materiais podem ser replicados parcialmente ou na íntegra. Podendo, também, ser revisados por outros pesquisadores da área de conhecimento e atualizados com a incorporação de novos componentes.					1	4	1	30	24	80

Fonte: O Autor.

No Gráfico 16, pode-se identificar as notas máximas estabelecidas nos critérios de avaliação e as notas obtidas, de forma com os dados da Tabela 10.

Gráfico 16: Resultados dos Critérios Avaliados pelos Especialistas – Dimensão Organizacional.



Fonte: O Autor.

Os dados obtidos com a avaliação dos especialistas demonstram que as práticas metodológicas utilizadas no PE revelam-se importantes para o ensino da geometria. De modo geral, o livro digital contribui de forma significativa para a prática docente e, conseqüentemente, para a aprendizagem dos estudantes.

Os recursos humanos e materiais do PE foram utilizados para obter soluções efetivas, além de buscarem o alinhamento do PE com a política e a cultura organizacional da instituição.

Por fim, com os resultados obtidos na avaliação do Produto Educacional (PE), percebe-se a existência de regularidades nas notas atribuídas pelos especialistas selecionados. Considerando as cinco dimensões avaliadas, conclui-se que o PE possui um potencial relevante para sua implementação nas atividades da Educação Profissional e Tecnológica (EPT), alinhadas ao seu propósito. Contudo, é importante ressaltar que, por se tratar de uma primeira versão, o Livro Digital ainda precisa ser utilizado e explorado, permitindo uma avaliação mais aprofundada que integre teoria e prática.

6.9 INDICATIVOS DE AJUSTES DOS AVALIADORES

No formulário de avaliação foi disponibilizado aos docentes e estudantes avaliadores a possibilidade de registrarem sugestões para melhoria do Produto Educacional. O Quadro 35 relaciona a descrição das sugestões dos avaliadores e a situação de aceitabilidade ou não aceitabilidade no processo de ajuste do Produto Educacional no formato de Livro Digital.

Quadro 35: Sugestões de melhorias indicadas pelos avaliadores.

DIMENSÃO	DESCRIÇÃO DAS SUGESTÃO DOS DOCENTES	SITUAÇÃO
TECNOCIENTÍFICA	Os docentes (D2 e D3) sugeriram que poderia abordar mais a matemática com as disciplinas técnicas por meio da integração.	Sugestão não aceita. A ênfase do material é para o ensino da geometria. No entanto, o docente pode adaptar o material para outros conteúdos. A sugestão do avaliador pode ser considerada como referência para trabalhos futuros.
	Os docentes D4 e D6 sugeriram que fossem abordados os conteúdos da geometria espacial.	Sugestão não aceita. A ênfase do material é para o ensino da geometria plana. No entanto, o docente pode adaptar o material para outros conteúdos. A sugestão do avaliador pode ser considerada como referência para trabalhos futuros.
PEDAGÓGICA	Os docentes D3, D4, D5 e D6 sugeriram que essa dimensão fosse mais explorada e melhorada.	Sugestão não aceita. A sugestão do avaliador pode ser considerada como referência para trabalhos futuros.
COMUNICACIONAL	Os docentes D1, D2, D3, D4 e D5 sugeriram que essa dimensão fosse melhorada.	Sugestão não aceita. A sugestão do avaliador pode ser considerada como referência para trabalhos futuros.
	O docente D6 sugeriu que além de melhorada, tal dimensão também fosse mais bem explorada.	Sugestão não aceita. A sugestão do avaliador pode ser considerada como referência para trabalhos futuros.
TECNOLÓGICA	Os docentes D1, D2 e D6 sugeriram que essa dimensão poderia ser ainda melhorada.	Sugestão não aceita. A sugestão do avaliador pode ser considerada como referência para trabalhos futuros.
	Os docentes D3, D4 e D5 sugeriram que poderia ter abordado ferramentas que integrassem geometria e as disciplinas técnicas.	Sugestão não aceita. A sugestão do avaliador pode ser considerada como referência para trabalhos futuros.

ORGANIZACIONAL	Os docentes D4, D5 e D6 sugeriram que essa dimensão fosse melhorada.	Sugestão não aceita. A sugestão do avaliador pode ser considerada como referência para trabalhos futuros.
	Os docentes D2 e D3 sugeriram uma maior integração entre a geometria e as disciplinas técnicas de Edificações.	Sugestão não aceita. A sugestão do avaliador pode ser considerada como referência para trabalhos futuros.
	O docente D1 sugeriu uma aplicação mais direta com o curso de Edificações.	Sugestão não aceita. A sugestão do avaliador pode ser considerada como referência para trabalhos futuros.
EIXO	DESCRIÇÃO DAS SUGESTÕES DOS ESTUDANTES	SITUAÇÃO
ASPECTOS GERAIS DA SEQUÊNCIA	Foi sugerido que a sequência tivesse mais interações entre o docente e os estudantes.	Sugestão não aceita. A sugestão do avaliador pode ser considerada como referência para trabalhos futuros.
	Foi sugerido que fosse mais dinâmica.	Sugestão não aceita. Tal abordagem não é recomendável, pois pode levar à perda do foco na atividade e comprometer a aprendizagem.
	Foi sugerido o docente passasse mais rápido o conteúdo.	Sugestão não aceita. A atividade prática precisa de um tempo mínimo para sua execução.
	Foi sugerido mais tempo para resolução das questões.	Sugestão não aceita. A sugestão do avaliador pode ser considerada como referência para trabalhos futuros.
	Foi sugerido questões mais difíceis.	Sugestão não aceita. A sugestão do avaliador pode ser considerada como referência para trabalhos futuros.
	Foi sugerido aprofundar o conteúdo.	Sugestão não aceita. A sugestão do avaliador pode ser considerada como referência para trabalhos futuros.
CONTEÚDO ABORDADO	Foi sugerido operações com potência e fração como conteúdo abordado.	Sugestão não aceita. O Livro Digital busca atender aos conteúdos de geometria, embora possa ser aplicado a qualquer área da matemática, adaptando-se a diferentes conteúdos
	Foi sugerido outro conteúdo que os estudantes tivessem mais dificuldades.	Sugestão não aceita. A sugestão do avaliador pode ser considerada como referência para trabalhos futuros.
	Foi sugerido mais aprofundamento no conteúdo abordado.	Sugestão não aceita. A sugestão do avaliador pode ser considerada como referência para trabalhos futuros.
	Foi sugerido que figuras mais complexas fossem abordadas nas questões.	Sugestão não aceita. A sugestão do avaliador pode ser considerada como referência para trabalhos futuros.
	Foi sugerido que outras figuras e ângulos fossem abordados na sequência.	Sugestão não aceita. A sugestão do avaliador pode ser considerada como referência para trabalhos futuros.
	Foi sugerido trigonometria como conteúdo na sequência.	Sugestão não aceita. A sugestão do avaliador pode ser considerada como referência para trabalhos futuros.
METODOLOGIA UTILIZADA	Foi sugerido que a metodologia fosse passada mais rápido.	Sugestão não aceita. Toda atividade prática exige um tempo mínimo para que os estudantes possam compreender e vivenciar plenamente o processo.
	Foi sugerido menos vídeos.	Sugestão não aceita. A sugestão do avaliador pode ser considerada como referência para trabalhos futuros.
	Foi sugerido que fosse utilizada uma metodologia ainda mais dinâmica.	Sugestão não aceita. Toda atividade prática exige um tempo mínimo para que os estudantes possam compreender e vivenciar plenamente o processo.
	Foi sugerido jogos e exercícios.	Sugestão não aceita. A sugestão do avaliador pode ser considerada como referência para trabalhos futuros.
	Foi sugerido mais interações com os estudantes.	Sugestão não aceita. A sugestão do avaliador pode ser considerada como referência para trabalhos futuros.
	Foi sugerido menos tempo para aplicação da sequência.	Sugestão não aceita. Toda atividade prática precisa de um tempo mínimo para que os estudantes entendam e percorram o processo.
FERRAMENTA UTILIZADA	Foi sugerido menos vídeos na sequência.	Sugestão não aceita. A sugestão do avaliador pode ser considerada como referência para trabalhos futuros.

	Foi sugerido que a sequência contemplasse outras ferramentas.	Sugestão não aceita. A sugestão do avaliador pode ser considerada como referência para trabalhos futuros.
	Foi sugerido a utilização do kahoot.	Sugestão não aceita. A sugestão do avaliador pode ser considerada como referência para trabalhos futuros.
	Foi sugerido a utilização do Khan Academy.	Sugestão não aceita. A sugestão do avaliador pode ser considerada como referência para trabalhos futuros.

Fonte: O Autor.

Todas as sugestões apresentadas pelos avaliadores foram analisadas, mas não incorporadas, pois não se alinhavam à proposta do Produto Educacional. Contudo, todas elas podem ser aproveitadas em trabalhos futuros.

6.10 PRODUTO EDUCACIONAL NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IFPE

O Produto Educacional materializado em formato de Livro Digital, encontra-se depositado no Repositório Institucional do IFPE. O acesso ao PE é livre e pode ser acessado e baixado gratuitamente por meio do seguinte endereço eletrônico disponível em: <https://doi.org/10.29327/5436955>.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo apresenta as considerações finais desta pesquisa, dispostas em quatro tópicos. No primeiro tópico são apresentadas as considerações iniciais do capítulo. Ele traz os aspectos norteadores, como o problema de pesquisa e sua questão direcionadora, os objetivos gerais e específicos e o seu cumprimento durante esta pesquisa. No segundo tópico, são demonstradas as dificuldades e limitações enfrentadas no decorrer da pesquisa. No terceiro tópico, são apresentadas as contribuições do trabalho. Por fim, no quarto tópico são evidenciados os possíveis trabalhos futuros que podem ser desenvolvidos a partir dos resultados apresentados.

7.1 INTRODUÇÃO

O ensino da matemática é uma atividade desafiadora. Ao longo da pesquisa, percebe-se que o ensino tradicional, que é praticado pelos docentes por meio do uso do quadro branco, livro didático e, em alguns casos, por meio de slides, é importante e necessário. No entanto, percebe-se que o uso de novas formas de ensino pode contribuir para deixar a aula diferente e mais atrativa. Identifica-se que as tecnologias e metodologias podem contribuir para esse processo de ensino e aprendizagem, principalmente relacionados ao ensino da geometria.

Considerando que a questão de pesquisa que norteou este trabalho foi: como utilizar a avaliação diagnóstica, com suporte ou não de tecnologia, para identificar os conteúdos e as operações associadas a esses conteúdos de forma sistematizada pelos docentes no processo de ensino e aprendizagem de geometria para os estudantes do Curso Técnico de Nível Médio em Edificações Integrado do IFPE Campus Caruaru?

Com a Etapa Exploratória, em que se realizou a aplicação de questionários semiestruturados e entrevistas aos participantes da pesquisa docentes e estudantes, além da aplicação do Produto Educacional, foi possível responder ao objetivo geral de forma positiva e averiguar como a implementação da avaliação diagnóstica pode promover significados para o ensino de geometria com o suporte de práticas metodológicas no âmbito da Educação Profissional e Tecnológica (EPT).

Em relação ao primeiro objetivo específico, que teve como finalidade compreender a importância da avaliação diagnóstica na identificação dos conteúdos que os estudantes possuem dificuldades no ensino da matemática, percebe-se que a avaliação é importante para realizar a identificação dos conhecimentos prévios que os estudantes possuem dificuldades e, a partir dessa identificação, criar estratégias para trabalhar essas dificuldades. Inclusive, foi sinalizado nas entrevistas pelos docentes que essa prática ocorre no 1º ano do Ensino Médio.

Em relação ao segundo objetivo específico, que teve por objetivo identificar os conteúdos que afetam o rendimento escolar dos estudantes em matemática, quanto aos conteúdos sinalizados pelos docentes que os estudantes têm mais dificuldade, observa-se respostas diferentes para cada docente. Entre elas, estão: no aspecto da visualização da figura na geometria tridimensional, volume de prisma, e ainda em prisma, pirâmide e esfera; semelhança de triângulos; cálculo da área e nos conceitos básicos de aresta, área, ponto, reta; trigonometria, no triângulo retângulo; geometria espacial de posição, teoremas dentro da circunferência e dos troncos de sólidos; interpretação do plano cartesiano.

Quanto as áreas de geometria que os estudantes têm mais dificuldades, foram relatadas dificuldades na geometria espacial, na geometria analítica, em geometria plana. Quanto aos conteúdos do ensino da geometria em que os estudantes têm mais dificuldades, os estudantes relataram: dificuldades na trigonometria; em geometria espacial, em áreas, em perímetros, em elipses e hipérbolas, em geometria analítica, em cálculos de volume, em fórmulas, em circunferência.

Em relação ao terceiro objetivo específico, que teve por finalidade verificar as práticas metodológicas que podem ser utilizadas para promover o ensino e aprendizagem da matemática na EPT e a importância de seu uso, foram sinalizadas: a metodologia baseada em problemas; sequências didáticas; materiais lúdicos; softwares; a metodologia baseada em jogos; gamificação; e jogos. Além disso, foi sinalizado o uso de dinâmicas utilizadas para interação e assimilação de conteúdo nas aulas de geometria, utilizando o GeoGebra, o Khan Academy, jogos e problemas; repetia-se a resolução várias vezes até os estudantes entenderem os conteúdos.

Por fim, o último objetivo específico, que teve como objetivo implementar um Livro Digital de avaliação diagnóstica utilizando uma sequência didática para

promover significados no ensino da matemática para os estudantes do ensino médio integrado. Essa etapa se concretizou com a elaboração e aplicação do Produto Educacional (PE) intitulado: “Avaliação Diagnóstica: um Guia de Recomendações práticas direcionadas ao Ensino de Geometria na Educação Profissional e Tecnológica”, composto por 07 (sete) capítulos, sendo o sexto capítulo responsável por 2 (duas) recomendações práticas, resultado de todo o processo metodológico proposto por esta pesquisa, como pode ser observado no Capítulo 6.

A avaliação do Produto Educacional foi realizada com docentes e estudantes. No caso dos estudantes, participaram 20 (vinte) alunos do 3º ano do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Edificações do Instituto Federal de Pernambuco (IFPE), Campus Caruaru. Esses alunos, que estiveram envolvidos na aplicação do Produto Educacional (PE), avaliaram o material com base em 05 (cinco) diferentes critérios, organizados em eixos que consideram aspectos gerais da sequência didática, o conteúdo abordado, a metodologia utilizada, a ferramenta empregada e a autoavaliação do Livro Digital.

Quanto aos docentes, a avaliação foi conduzida com 06 (seis) professores do Núcleo de Matemática do IFPE Campus Caruaru. Nesse contexto, foram utilizados 05 (cinco) diferentes critérios, organizados em dimensões que abordam os aspectos tecnocientífico, pedagógico, comunicacional, tecnológico e organizacional do Livro Digital

É importante destacar que, em ambas as avaliações, os resultados obtidos indicaram uma análise satisfatória do produto em relação aos critérios propostos pela metodologia de avaliação.

7.2 LIMITAÇÕES

Entre as dificuldades encontradas para o desenvolvimento desta pesquisa, destaca-se inicialmente que durante a aplicação do Produto Educacional, houve algumas limitações. Por exemplo, foi necessário remarcar várias vezes os dias para a aplicação da sequência didática, devido à iminência de greve na instituição. Dessa forma, os horários propostos foram adaptados para o período de 16 a 23 de abril de 2024, embora a duração de cada momento tenha permanecido conforme o planejado.

Outra limitação identificada é a não utilização do laboratório de informática. Devido à demanda dos docentes nos dias programados para a aplicação do 3º e 4º

momentos da Recomendação Prática 1, não foi possível utilizá-lo. Apesar de ter sido comunicado aos responsáveis da instituição com antecedência suficiente e reforçada a marcação dos dias para uso do laboratório, não conseguimos acessá-lo.

Outro ponto a ser relatado não se trata de uma dificuldade, mas sim de uma limitação. Toda a trajetória da pesquisa que envolveu diretamente a participação dos estudantes, desde o questionário inicial de coleta de dados, passando pela avaliação diagnóstica e aplicação do Produto Educacional, bem como sua avaliação, precisou ser ajustada e adaptada ao tempo que poderia ser disponibilizado nas aulas dos docentes de algumas disciplinas utilizadas para estar com os estudantes.

A iminência de greve, somada ao período de realização de parte das atividades planejadas para os estudantes, resultou na necessidade de execução entre os dias 16 e 23 de abril de 2024. Isso incluiu a aplicação do Produto Educacional, que ocorreu na semana após as avaliações dos estudantes, para garantir sua participação. Para viabilizar essa participação, uma vez que os estudantes poderiam não querer participar, foi necessário conversar com a coordenação do curso e com os docentes, ajustando o cronograma conforme a disponibilidade deles. Assim, foi permitida a aplicação dessa Recomendação naquela semana.

Quanto aos estudantes, quando questionados sobre o uso dessas metodologias e ferramentas tecnológicas no ensino de geometria no EMI, muitos revelaram que uma internet de melhor qualidade ajudaria seus docentes a trabalharem com metodologias e ferramentas. Uma parte desses estudantes também não aponta os docentes como os principais responsáveis pela não utilização, mas sim a Instituição, que ainda não oferece condições mínimas. Por fim, em relação à participação dos estudantes, houve dificuldade em alcançar um número maior de participantes, visto que muitos pareceram intimidados ou desinteressados pela atividade proposta. No entanto, o grupo de estudantes que participou interagiu durante a aplicação dos questionários e da Recomendação Prática.

7.3 CONTRIBUIÇÕES

As contribuições desta pesquisa se manifestaram ao longo de todo o seu desenvolvimento. Primeiramente, por meio do referencial teórico e da revisão sistemática de literatura (RSL) apresentada nos Capítulos 2 e 3, foi possível

identificar elementos importantes para atenuar as deficiências existentes no ensino da matemática. Com base nos resultados encontrados, os docentes terão a capacidade de criar práticas metodológicas, seja individualmente ou combinadas, para promover o desenvolvimento do ensino da matemática no contexto da EPT.

Outra contribuição refere-se ao conjunto de ações iniciais que podem ser exploradas sobre as metodologias usadas no ensino da matemática no EMI na EPT e a relevância delas quando aplicadas. Essas ações deram suporte à criação do procedimento metodológico desta pesquisa, visando atingir o objetivo proposto.

Além das contribuições mencionadas, é possível destacar outros pontos importantes para o ensino de geometria no Ensino Médio Integrado. Entre elas, estão a discussão e reflexão de pontos que respondem e atendem aos objetivos específicos propostos, considerando seu importante papel na sociedade contemporânea. Essas contribuições ajudam a construir conhecimento e fornecem suporte, visando sempre à melhoria do ensino de geometria no Ensino Médio Integrado para docentes e estudantes.

Destaca-se o Produto Educacional (PE), desenvolvido no formato de Livro Digital, que apresenta sugestões de metodologias, tecnologias e duas recomendações práticas para o ensino de geometria, voltadas ao Ensino Médio Integrado. Este PE pode ser explorado de forma enriquecedora, com possibilidades de constante atualização, e ser apresentado em diversos formatos e ocasiões. Além disso, seu conteúdo é totalmente adaptável, podendo ser direcionado às mais diversas áreas da geometria e da matemática trabalhadas no IFPE, bem como alcançar outros perfis de usuários no âmbito da EPT, expandindo seu alcance para além do Ensino Médio Integrado

É importante registrar que os resultados do estudo apresentados no Capítulo 5, especialmente as divergências indicadas no discurso dos dois grupos de participantes (docentes e estudantes), evidenciam a necessidade de um trabalho coeso para a promoção de uma melhor qualidade do ensino de geometria no IFPE.

Espera-se que, com esse estudo, os docentes possam utilizar mais a avaliação diagnóstica no processo de ensino e aprendizagem, com o suporte de metodologias ou ferramentas tecnológicas. A utilização de metodologias ou ferramentas contribui para uma melhor motivação e aumento do interesse dos estudantes no conteúdo proposto. Para isso, é necessário que a instituição IFPE atenda às necessidades e forneça melhores condições de trabalho para os

docentes, promovendo aulas mais críticas para os estudantes e contribuindo para uma melhor formação omnilateral.

7.4 TRABALHOS FUTUROS

No desenvolvimento de estudos acadêmicos ou técnico-científicos, o tema da avaliação diagnóstica com suporte de metodologias e ferramentas integra-se a diversas áreas do conhecimento. Dessa forma, a proposta pode ser aprimorada e adaptada para todos os docentes, incluindo os de matemática, com o objetivo de melhorar continuamente as práticas educacionais.

Antes de apresentar as possibilidades de trabalhos futuros, é importante destacar a relevância da capacitação dos docentes, incluindo os de matemática, no uso de recursos metodológicos e ferramentas. Essa capacitação é crucial para que os professores possam aplicar de forma eficaz as metodologias e ferramentas de avaliação diagnóstica, promovendo uma melhoria significativa no ensino.

Este Livro Digital pode servir como base e inspiração para o desenvolvimento de outros recursos, como guias e cartilhas em formato digital. Além disso, sua distribuição pode beneficiar tanto a comunidade acadêmica quanto a sociedade em geral.

Uma sugestão para futuras pesquisas é a realização de estudos semelhantes em outras subáreas da geometria ou em diferentes áreas da matemática. Além disso, o estudo pode ser aplicado em outros cursos técnicos integrados, proporcionando uma análise mais abrangente e adaptada a diversos contextos.

Também é possível sugerir a utilização de outras metodologias ou ferramentas como suporte à avaliação diagnóstica em futuros trabalhos. Entre essas metodologias, destacam-se a modelagem matemática, a inteligência artificial, o ensino *maker* e o desenvolvimento de aplicativos educacionais. Essas abordagens podem ser exploradas como estratégias para aprimorar o ensino de geometria ou matemática nos cursos técnicos do Ensino Médio Integrado, abrindo caminhos para futuras pesquisas.

REFERÊNCIAS

ASSIS, Maria Cristina de. **Metodologia do Trabalho Científico**. In: Evangelina Maria B. De Faria; Ana Cristina S. Aldrigue. (Org.). *Linguagens: usos e reflexões*. 3. Ed. João Pessoa: Editora Universitária UFPB, 2009. Disponível em: <http://biblioteca.virtual.ufpb.br/files/metodologia_do_trabalho_cientifico_1360073105.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2023.

BARBOSA, Ana Mae. **Tópicos Utópicos**. Belo Horizonte: C/ Arte, 1998.

BARBOSA, Aparecida Reis. **A Relação Estado/Município na passagem da 4ª para a 5ª série em Curitiba**. Dissertação de Mestrado. UFPR - Educação. Curitiba/PR, 2008.

BARROS, Aidil Jesus da Silveira; LEHFELD, Neide Aparecida de Souza. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2014.

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://uerr.edu.br/ppgec/wp-content/uploads/2019/02/Disserta%C3%A7%C3%A3o_Rosimeri_Rodrigues_Barroso.pdf>. Acesso em: 18 de mar. 2023.

BAUER, Martin W.; GASKELL, George. **Pesquisa qualitativa com texto: imagem e som: um manual prático**. Gareschi, P. A. (trad.), 7ª edição, Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

BIANCONI, G. V.; AMARAL, F. F. (2024). **Produção de jogos educativos no contexto do programa de mestrado profissional em Educação Profissional e Tecnológica (PROFEPT)**. Em *Preprints SciELO*. <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.9420>.

BRASIL. **Secretaria de Educação Fundamental, Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN): Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

CARNEIRO, Reginaldo Fernando, DÉCHEN, Tatiana. **Tendências no ensino de Geometria: Um Olhar para os Anais dos Encontros Paulista de Educação Matemática**. 2006. Acesso em: 11 mar. 2010.

CEZÁRIO, Andreia Santos *et al.* **Khan academy como ferramenta de apoio pedagógico no reforço de matemática**. In: CAVALCANTE, Fabianida Costa *et al.* (Org.). *Permanência e êxito no IF Goiano: ações para intervenção e monitoramento da evasão e retenção*. 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>. Acesso em: 18 jan. 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'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Dona Amélia como inspiradora de um novo pensar educacional, Outros Olhares, Outros Sentidos.** A Produção de Saberes em Experiências de Ensino e Aprendizagem. Celi Espasandin Lopes, Maria Sílvia Hadler (organizadoras), Campinas: Mercado de Letras, 2012, pp.13-20.

DELLA FONTE, Sandra Soares. **Formação omnilateral e a dimensão estética em Marx.** Curitiba: Appris, 2020.

DIONNE, H. **A pesquisa-ação para o Desenvolvimento Local.** Brasília-DF: Líber, 2007.

FACHIN, Odília. **Fundamentos de metodologia.** 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

FAINGUELERNT, Estela Kaufman. **O Ensino de Geometria no 1º e 2º Graus.** A Educação Matemática em Revista. SBEM, nº 4, p.45. Blumenau. 1º semestre, 1995.

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. 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, 163 f. Disponível: <<https://www.repositorio.ufal.br/bitstream/riufal/7667/1/O%20jogo%20digital%20QUIZ%20PG%20para%20o%20aprendizado%20de%20progress%C3%A3o%20geom%C3%A9trica.pdf>>. Acesso em: 06 de fev. 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>>. Acesso em: 12 mar. 2023.

FILATRO, Andrea; CAIRO, Sabrina. **Produção de Conteúdos Educacionais.** São Paulo: Saraiva, 2015.

FONSECA, Maria da Conceição F.R.; LOPES, Maria da Penha; BARBOSA, Maria das Graças Gomes; GOMES, Maria Laura Magalhães; DAYRELL, Mônica Maria Machado S. S. **O ensino da Geometria na escola fundamental: Três questões para formação do docente de matemática dos ciclos iniciais.** Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

FRAGA, Marcio da Silva. **A importância do ensino da Geometria no ensino fundamental.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Pedagogia) – Universidade Federal de Uberlândia, Araxá, 2021, 21 f.

FRASER, Márcia Tourino Dantas; GONDIM, Sônia Maria Guedes. Da fala do outro ao texto negociado: discussões sobre a entrevista na pesquisa qualitativa. **Paidéia** (Ribeirão

Preto), Ribeirão Preto, v. 14, n. 28, p. 139-152, Ago. 2004. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-863X2004000200004>>. Acesso em: 29 de mar. 2023.

FRIGOTTO, G.; CIAVATTA, M.; RAMOS, M. (orgs.). **Ensino médio integrado: concepção e contradições**. São Paulo: Cortez, 2005.

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

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

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

HAYDT, Regina Célia C. **Curso de didática geral**. 1^a Edição-São Paulo: Ática, 2011.

HENRIQUES, Wegna Ianni Souza. **Intervenção pedagógica na Educação Profissional: uma proposta para o ensino de modelagem**. Dissertação de Mestrado, 2022.

HENTGES, Angelita; MORAES, Maria Laura Brenner de; MOREIRA, Maria Isabel Giusti. Protótipo para avaliação da pertinência dos produtos educacionais desenvolvidos nos mestrados profissionais. **Revista Thema**, v. 14, n. 4, p. 3-6, 2017.

HOFFMANN, Jussara. **Avaliar: respeitar primeiro, educar depois**. Mediação, 2008.

JERÔNIMO SOBRINHO, Patrícia Jerônimo. **Psicopedagogia clínica e institucional**. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

JESUS, Nelman Alves Ribeiro de. **Uma sequência didática para o ensino de geometria no ensino médio integrado com o uso do software Fusion 360**. Dissertação de Mestrado. Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, 2021. 164 f.; 30 cm. Disponível em: <<https://publicacoes.ifba.edu.br/ensino-em-foco/article/view/799>>. Acesso em: 05 abr. 2023.

JESUS, Nelman Alves Ribeiro De; SOUZA, Danilo Almeida; CARNEIRO, Tereza 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, 2020.

KENSKI, Vani Moreira. A urgência de propostas inovadoras para a formação de professores para todos os níveis de ensino. **Rev. Diálogo Educ.**, Curitiba, v. 15, n. 45, p. 423-441, mai./ago. 2015.

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

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LEITE, Priscila Souza Chisté. **Produtos Educacionais em Mestrados Profissionais na Área de Ensino: uma proposta de avaliação coletiva de materiais educativos**. CIAIQ2018, v. 1, 2018.

LIMA, Jackson Róbson de; MELO FILHO, Ivanildo José de; MELO, Rosangela Maria de. Uma revisão de literatura direcionadas às práticas metodológicas utilizadas para o ensino da matemática na Educação Profissional e Tecnológica. **Episteme Transversalis**, v. 14, n. 2, p. 550-572, 2023.

LIMA, Koenigsberg Lee Ribeiro de Andrade. **Design de uma prática profissional sistematizada no curso técnico subsequente em Segurança do Trabalho**. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco - IFPE, Campus Olinda, Profep/IFPE. Olinda, PE: 2021. 255 f.

LOBATO, Lydia Fernandes. **Desafios do ensino de Geometria no ensino médio**. 2019. 13 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em docência do ensino de Matemática). Instituto Federal do Piauí, Campus Corrente, Corrente, 2019.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da Aprendizagem – componente do ato 108 pedagógico**. 1ª ed. São Paulo: Cortez, 2011.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Métodos de coleta de dados: observação, entrevista e análise documental**. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. 8. ed. São Paulo: EPU, 2004. cap. 3, p. 25-44.

LUZ, Elisa Flemming; RAMOS, Elenita Eliete de Lima; CAMPOS, Adilson de; PEDROSO, Viviam Giacomelli; ZIMMERMANN, Graciele Amorim. 2023. **Experiências com Laboratório de Matemática na Educação Profissional E Tecnológica. Educação Matemática Em Revista**. <https://doi.org/10.37001/EMR-RS.v.1.n.24.2023.p.49-58>.

MACHI, Lawrence A., e MCEVOY, Brenda T. **The Literature Review: Six Steps to Success**. Reino Unido, SAGE Publications, 2009.

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**. Dissertação (Mestrado Profissional). Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. Programa de Pós-Graduação em Educação. Teófilo Otoni: UFVJM, 2020. 135 p. Disponível em: <<http://acervo.ufvjm.edu.br/jspui/handle/1/2183>>. Acesso em: 07 Abr. 2023.

MANACORDA, M. A. Marx e a formação do homem. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, SP, v. 11, n. 41e, p. 6–15, 2012. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8639891>. Acesso em: 24 ago. 2023.

MARTINS, Regina Ferreira. **Estudo do conceito geométrico de área em um curso técnico agropecuário**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e

Matemática). Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, 2020. 140 f. DOI <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2020.504>.

MINAYO, M. C. (2014). **Apresentação**. In R. Gomes, Pesquisa qualitativa em saúde. São Paulo: Instituto Sírio Libanes.

MONTES, Dário. **Um site como ferramenta para os professores de matemática do ensino médio que buscam o nivelamento dos seus alunos**. 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.

MORAES, Francéli Dalberto de. **Uso de Jogos no Ensino de Matemática na Educação Profissional e Tecnológica**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Técnico Industrial, Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica. 194 p., RS, 2022.

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

NASCIMENTO, Victor Wladimir Cerqueira. **Introdução a Metodologia científica**. São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe, CESAD, 2010.

NUNES, Ada Verônica de Novaes. **Biblioteca Inclusiva: Identificando Estratégias e Especificando Recomendações para o Suporte aos Estudantes com Deficiência Visual no Ensino Profissional e Tecnológico**. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco. IFPE, Campus Olinda. Olinda, PE: 2021. 245 f.

OLIVEIRA, Luciene Maria da Silva. **Abordagens sobre a formação de professores de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: em foco o ensino da geometria**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Docência na Educação Básica e Profissional). Instituto Federal de Goiás Campus Inhumas, Inhumas, 2020.

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**. Dissertação (Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFPI, Campus Floriano, 2019. 78 f. -. Disponível em: <<https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/10766>>. Acesso em: 13 Mar. 2023.

PASQUALLI, Roberta; VIEIRA, Josimar de Aparecido; CASTAMAN, Ana Sara. Produtos educacionais na formação do mestre em educação profissional e tecnológica. **Educitec-Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v. 4, n. 07, 2018.

PEREIRA FILHO, Albano Dias; TIMÓTEO, Saulo Carvalho de Sousa; COSTA, Dailson Evangelista; REIS, Tiago Soares dos. Contribuições do software geogebra no processo

de ensino e aprendizagem de geometria analítica em uma turma da 3^o série do ensino médio. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, Brasil, v. 7, n. 1, p. 288–311, 2019. DOI: 10.26571/REAMEC.a2019.v7.n1.p288-311.i7865. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/7865>. Acesso em: 20 out. 2024.

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

PÉRES, Ana Paula Flores. **A modelagem 3D no ensino Médio Técnico do Campus Coruripe no Instituto Federal de Alagoas**. Maceió : IFAL, 2021. 20 f.

PERRENOUD, Philippe. **Avaliação da excelência à regulação das aprendizagens – Entre Duas Lógicas**. Porto Alegre, RS: Artmed Editora, 1999.

PIMENTA, Fábio de Lucena Pereira. **Imagens fotográficas de espaços urbanos: conceitos básicos de Geometria na disciplina de desenho técnico**. – 2022.. Dissertação (Mestrado – Educação Profissional e Tecnológica). Instituto Federal de Educação da Paraíba. Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (PROFEPT), 2022. 103 f.

POLIT, D. F.; BECK, C. T.; HUNGLER, B. P. **Fundamentos de pesquisa em enfermagem: métodos, avaliação e utilização**. Trad. de Ana Thorell. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. SANTOS, A. R.

PRENSKY, Marc. **“Não me atrapalhe, mãe – Eu estou aprendendo!”**. São Paulo: Phorte, 2010.

REIS FILHO, Pedro Alvaro Lopes dos. **Generalizando o Teorema de Pitágoras: uma abordagem com os alunos do 2^o Ano do Ensino Médio do Instituto Federal do Amapá** – Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, Campus Macapá, Curso de Licenciatura em Matemática. Macapá, 2023. 82 f.

RIBEIRO, Warles. **Descritor 12: Resolver problema envolvendo o cálculo de áreas de figuras planas do 3^o ano do Ensino Médio**. Blog do Professor Warles. Disponível em: <<https://drive.google.com/file/d/1n9lsBPualZwVnj-ivx3KNVCoEMcOeV63/view>>. Acesso em: 26 fev. 2024.

RIBEIRO, Warles. **Descritor 13: Resolver problema envolvendo o cálculo de áreas de figuras planas do 9^o ano do Ensino Fundamental**. Blog do Professor Warles. Disponível em: <<https://drive.google.com/file/d/1Re2yNz5eqtbjG-mclqLq3mwMgA9V3VE9/view>>. Acesso em: 26 fev. 2024.

RODRIGUES, Luciane Machado. **Algebraticando na matemática: o jogo digital como um meio de motivação no ensino-aprendizado da álgebra no ensino médio integrado**.

Dissertação (Educação Profissional e Tecnológica) - Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul, Mato Grosso do Sul, 2021.

ROSSIM, Laísa Cominotti. **Modelagem matemática como alternativa para o ensino de Geometria no curso técnico em Agropecuária**. Dissertação (mestrado) – Instituto Federal do Espírito Santo, Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica. Vitória, 2019. 57 f.

SÁ, Lauro Chagas; ROVETTA, Organdi Mongin. **A pandemia sob outra perspectiva: uma experiência com fotografias no ensino não presencial de Geometria Espacial**. *Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*, v. 11, n. 3, p. 41-56, 1 set. 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.

SANT'ANA, Júlia Fernandes. **Estudo sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no ensino da Educação Profissional e Tecnológica**. 2023. Disponível em: <https://repositorio.ifes.edu.br/handle/123456789/3105>. Acesso em: 26 fev. 2024.

SANTOS, Júnio Cândido dos. **Histórias de circunferência e círculo: possibilidades didáticas na Educação Profissional e Tecnológica**. Dissertação (Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB / Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica - ProfEPT. 2020, 158 f.

SEVERINO, Antonio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico**. São Paulo: Cortez, 2016.

SILVA, Alcina Maria Testa Braz da; SUAREZ, Ana Paula Mendes; UMPIERRE, Andrea Borges. Produtos educacionais: uma avaliação necessária. *Interacções*, v. 13, n. 44, 2017.

SILVA, Juliana de Cássia Maciel. **A identidade dos Técnicos em Assuntos Educacionais na articulação dos Processos Educativos do Ensino Profissional e Tecnológico**. Dissertação (Mestrado). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco - IFPE, Campus Olinda, Coordenação Local Profep/IFPE - Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica. Olinda, PE: 2021. 261 f.

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.

STAREPRAVO, Fernando Augusto. **Políticas públicas para o esporte e lazer: conselhos municipais de esporte e lazer e outras formas de participação direta**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DO ESPORTE. 2007. p. 1-9. A.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa** - ação. 17. ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

VERGARA, S.C. **Métodos de pesquisa em Administração**. São Paulo: Atlas, 2006.

APÊNDICE A – ROTEIRO DE PERGUNTAS PARA A ENTREVISTAS COM OS DOCENTES

Objetivo da entrevista: verificar a percepção dos Docentes a partir de uma entrevista semiestruturada, com o objetivo de entender a dinâmica da sala de aula, as estratégias ou práticas metodológicas utilizadas, os conteúdos que os estudantes possuem mais dificuldades. A entrevista foi elaborada a partir de 4 (quatro) blocos temáticos, sendo eles: (i) Perfil profissional do docente do IFPE Campus Caruaru; (ii) Dificuldades e percepções dos docentes no ensino de geometria no IFPE Campus Caruaru; (iii) Uso de metodologias ou práticas de ensino utilizadas pelos docentes para melhorar o ensino de geometria no IFPE Campus Caruaru; (iv) Ações e sugestões para melhorar o ensino de geometria no IFPE Campus Caruaru na visão dos docentes;

PARTICIPANTES DA PESQUISA	6 docentes de matemática do IFPE Campus Caruaru.
AMBIENTE DE REALIZAÇÃO PARA ENTREVISTA COM DOCENTES	Sala de aula do IFPE/ Campus Caruaru.
DIA E HORA	Entre 15 de Março a 12 de Abril de 2024. Entre as 10h00 à 12h00.
PROCEDIMENTOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Preparar a sala de aula para receber os docentes • Receber individualmente cada docente para realização da entrevista. • Apresentar a pesquisa, esclarecendo o procedimento de coleta de dados, objetivo da atividade, além da garantia do anonimato dos participantes. • Apresentar os blocos temáticos de perguntas ao docente. As entrevistas foram individuais e gravadas. • Iniciar a entrevista por blocos de perguntas. 	

BLOCO TEMÁTICOS

BLOCO TEMÁTICO	PERFIL PROFISSIONAL DO DOCENTE DO IFPE CAMPUS CARUARU
1	Tempo de atuação no IFPE Campus Caruaru? <input type="checkbox"/> Até 5 anos. <input type="checkbox"/> Entre 5 a 10 anos. <input type="checkbox"/> Entre 10 a 15 anos. <input type="checkbox"/> Mais de 15 anos.
2	Qual a sua escolaridade? Pode marcar mais de uma opção. <input type="checkbox"/> Graduação ou Licenciatura. <input type="checkbox"/> Especialização. Por favor, informar, qual? _____ <input type="checkbox"/> Mestrado. Por favor, informar, qual? _____ <input type="checkbox"/> Doutorado. Por favor, informar, qual? _____
3	Você atua em outras modalidades de ensino além do ensino médio integrado? <input type="checkbox"/> Não. <input type="checkbox"/> Sim, por favor, informar em qual? _____
BLOCO TEMÁTICO	DIFICULDADES E PERCEPÇÕES DOS DOCENTES NO ENSINO DE GEOMETRIA NO IFPE CAMPUS CARUARU
4	Quais são as principais dificuldades identificadas por você ao ensinar matemática, particularmente no contexto da Geometria? Pode marcar mais de uma opção.

	<input type="checkbox"/> Falta de conhecimento prévio dos estudantes em relação as fórmulas. <input type="checkbox"/> Falta de conhecimento prévio dos estudantes em relação as operações básicas. <input type="checkbox"/> Falta de conhecimento prévio dos estudantes em relação a conteúdos anteriores do ensino fundamental. Qual? _____ <input type="checkbox"/> Falta de estrutura adequada do Campus. <input type="checkbox"/> Falta de formação para os docentes de matemática. <input type="checkbox"/> Falta de tempo para preparar uma aula mais organizada. <input type="checkbox"/> Falta de tempo devido a correria para o cumprimento dos conteúdos da grade curricular. <input type="checkbox"/> Em nenhuma dessas opções, acima. Por favor, informar Qual? _____
5	Quais os conteúdos de Geometria que os estudantes têm mais dificuldade?
6	Qual a sua percepção com relação ao ensino da matemática que impactam na aprendizagem desses estudantes, principalmente com relação ao ensino da Geometria?
7	O que poderia ser feito para melhorar o ensino da Geometria?
8	Na sua percepção quais são as habilidades que o ensino da Geometria pode promover ou contribuir para o desenvolvimento da aprendizagem do estudante?
BLOCO TEMÁTICO 3	USO DE METODOLOGIAS OU PRÁTICAS DE ENSINO UTILIZADAS PELOS DOCENTES PARA MELHORAR O ENSINO DE GEOMETRIA NO IFPE CAMPUS CARUARU
8	Faz uso de alguma metodologia com intuito de melhorar o rendimento e interesse dos estudantes? <input type="checkbox"/> Não. Se Sim, pode marcar mais de uma opção abaixo: <input type="checkbox"/> Jogo. Qual? _____ <input type="checkbox"/> Material lúdico. Qual? _____ <input type="checkbox"/> Gamificação. <input type="checkbox"/> Metodologia baseada em projetos. <input type="checkbox"/> Metodologia baseada em problemas. <input type="checkbox"/> Metodologia baseada em jogos. <input type="checkbox"/> Sequência didática. <input type="checkbox"/> Avaliação diagnóstica. <input type="checkbox"/> Avaliação de Situação Problema. <input type="checkbox"/> Cursos. <input type="checkbox"/> Oficinas. <input type="checkbox"/> Outra Metodologia, por favor, especificar qual ou quais? _____
9	Faz uso de alguma ferramenta tecnológica ou software no ensino de Geometria em sala de aula com intuito de melhorar o rendimento e interesse dos estudantes? <input type="checkbox"/> Não utilizo. Se Sim. Pode marcar mais de um. <input type="checkbox"/> Plataforma Khan Academic. <input type="checkbox"/> Microsoftwe Excel. <input type="checkbox"/> Aplicativo Mat+. <input type="checkbox"/> Programação Java. <input type="checkbox"/> Software Netbeans. <input type="checkbox"/> GeoGebra. <input type="checkbox"/> Calques 3d. <input type="checkbox"/> Tess. <input type="checkbox"/> Super logo. <input type="checkbox"/> Shape calculator. <input type="checkbox"/> Shape calculator 1.

	<input type="checkbox"/> Wingeon. <input type="checkbox"/> Em nenhuma dessas opções. Por favor, informar qual? _____
BLOCO TEMÁTICO 4	AÇÕES E SUGESTÕES PARA MELHORAR O ENSINO DE GEOMETRIA NO IFPE CAMPUS CARUARU NA VISÃO DOS DOCENTES.
10	Quais os recursos existentes no IFPE que poderia ser utilizado para melhorar o ensino de Geometria de seus estudantes? Pode marcar mais de uma opção. <input type="checkbox"/> Não sei a respeito desses recursos. <input type="checkbox"/> Não tenho tempo de utilizar <input type="checkbox"/> Minicurso de conteúdos básicos. <input type="checkbox"/> Uso de laboratório. <input type="checkbox"/> Monitoria. <input type="checkbox"/> Nenhum desses acima . <input type="checkbox"/> Outro, por favor, especificar qual ou quais ? _____
11	Quais suas sugestões para melhoria do seu trabalho enquanto professor de matemática no IFPE Campus Caruaru para que tal promova um maior significado na aprendizagem dos estudantes?

APÊNDICE B - ROTEIRO DE PERGUNTAS DO QUESTIONÁRIO PARA OS ESTUDANTES

Objetivo do questionário: coletar os conteúdos em que os estudantes possuem dificuldades, identificar os conteúdos específicos com relação ao ensino da Geometria, verificar as dificuldades existentes com relação ao ensino da matemática, especificamente no ensino da Geometria, identificar as estratégias ou práticas que vem sendo utilizadas para promover o aprendizado no ensino da Geometria. O questionário é composto por 3 (três) objetivos, sendo eles: (i) Dificuldades e percepções no ensino de geometria; (ii) Uso de metodologias ou tecnologias ou outras formas de melhorar o ensino de geometria; (iv) Necessidades e ações para melhorar o ensino de geometria.

PARTICIPANTES DA PESQUISA	20 estudantes do 3º período do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Edificações.
AMBIENTE PARA APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO COM ESTUDANTES	Sala de aula do IFPE/ campus Caruaru
DIA E HORA	16 de Abril de 2024. Entre as 10h00 à 12h00.
PROCEDIMENTOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Preparar a sala de aula para receber os estudantes (verificar: acústica, iluminação, limpeza, climatização) • Receber os estudantes e acomodá-los em círculo. • Apresentar a pesquisa, esclarecendo o procedimento de coleta de dados, objetivo da atividade, além da garantia do anonimato dos participantes. • Apresentar os blocos de perguntas aos estudantes. Os mesmos poderão responder com caneta azul ou preta. • Iniciar a roda de conversa com blocos de perguntas. • Fazer os registros das respostas obtidas pelos estudantes. 	

Leia com atenção e marque uma ou mais alternativas para as questões de múltipla escolha. Agradecemos sua participação nessa pesquisa.

BLOCO TEMÁTICO 1	DIFICULDADES E PERCEPÇÕES NO ENSINO DE GEOMETRIA
1	Você é oriundo de escola pública ou particular? () Pública () Particular
2	Qual a sua idade? _____
3	<p>Como você percebe o ensino da Geometria no seu cotidiano?</p> <p>() Não percebo.</p> <p>Se sim, em Qual ou Quais, abaixo. Pode marcar mais de uma opção.</p> <p>() Nas formas geométricas em casa. () Indo as compras () Preparando uma receita () Brincando e jogando () Contando o tempo no relógio () Na música</p>

	<input type="checkbox"/> Nenhum desses acima. <input type="checkbox"/> Outro, especificar qual ou quais? _____
4	Qual (is) as dificuldades no ensino de Geometria em sala de aula? <input type="checkbox"/> Não tenho dificuldades. Se sim, em Qual ou Quais, abaixo. Pode marcar mais de uma opção. <input type="checkbox"/> Nas fórmulas <input type="checkbox"/> Nas operações básicas <input type="checkbox"/> Em conteúdos anteriores do ensino fundamental. Por favor especificar Qual ou Quais? _____ <input type="checkbox"/> Não sentia empatia pelo professor, e isso prejudicou minha aprendizagem. <input type="checkbox"/> Nenhum desses acima. <input type="checkbox"/> Outro, especificar qual ou quais? _____
5	Em quais áreas do ensino de Geometria você tem mais dificuldades? <input type="checkbox"/> Não tenho dificuldades. <input type="checkbox"/> Geometria básica (figuras planas como quadriláteros, triângulos, círculos, suas propriedades, formas, tamanhos e o estudo de suas áreas e perímetro) <input type="checkbox"/> Geometria espacial (os sólidos geométricos, como os poliedros e os corpos redondos, formas, tamanhos e o estudo de suas áreas, perímetro e volumes) <input type="checkbox"/> Geometria analítica (estudo do ponto, distância entre dois pontos, ponto médio de um segmento de reta; estudo da reta, da circunferência com suas parábolas, elipses e hipérbolas)
6	Em quais conteúdos do ensino da Geometria você tem mais dificuldades? Pode escrever quantos conteúdos quiser.
BLOCO TEMÁTICO 2	USO DE METODOLOGIAS OU TECNOLOGIAS OU OUTRAS FORMAS DE MELHORAR O ENSINO DE GEOMETRIA
7	O professor utiliza alguma dinâmica para melhorar a interação e assimilação de conteúdo nas aulas de Geometria? <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim, especificar qual ou quais ? _____
8	O professor utiliza algum jogo para melhorar a interação e assimilação de conteúdo nas aulas de Geometria.? <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim, Qual ou Quais? _____
9	O professor utiliza uma metodologia diferente da tradicional? <input type="checkbox"/> Não Se Sim, pode marcar mais de uma opção abaixo: <input type="checkbox"/> Gamificação <input type="checkbox"/> Metodologia baseada em projetos <input type="checkbox"/> Metodologia baseada em problemas

	<input type="checkbox"/> Metodologia baseada em jogos <input type="checkbox"/> Outra Metodologia, especificar qual ou quais _____
10	O professor utiliza tecnologia em sala de aula? <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim. Informar Qual ou Quais _____
11	Nas aulas de Geometria há utilização de monitoria para melhorar a interação e assimilação de conteúdo? <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim, e como ela ocorre? _____
12	Nas aulas de Geometria há utilização do laboratório de matemática para melhorar a interação e assimilação de conteúdo? <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim, e como ocorre? _____
13	Nas aulas de Geometria há utilização do material lúdico para melhorar a interação e assimilação de conteúdo? <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim, e como ocorre? _____
BLOCO TEMÁTICO 3	NECESSIDADES E AÇÕES PARA MELHORAR O ENSINO DE GEOMETRIA
14	Qual (is) suas necessidades para melhorar seu desempenho em Geometria? <input type="checkbox"/> Não tenho necessidades. <input type="checkbox"/> Sim, em qual ou quais, abaixo. Pode marcar mais de uma opção. <input type="checkbox"/> Monitoria <input type="checkbox"/> Aulas mais atrativas e dinâmicas <input type="checkbox"/> Nenhum desses acima. <input type="checkbox"/> Outro, especificar qual ou quais? _____
15	Quais ações que seu professor de Geometria poderia fazer para melhorar o ensino de Geometria dentro da sala de aula? Pode marcar mais de uma opção. <input type="checkbox"/> Outras metodologias em sala de aula. <input type="checkbox"/> Monitoria para Geometria. <input type="checkbox"/> Uso de laboratório de matemática <input type="checkbox"/> Uso de tecnologia no ensino de Geometria. <input type="checkbox"/> Nenhum desses acima. <input type="checkbox"/> Outro Especificar qual ou quais ? _____

APÊNDICE C – AVALIAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL DOS ESTUDANTES

QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Avalie a sequência quanto aos critérios estabelecidos abaixo:

EIXO ASPECTOS GERAIS SOBRE A SEQUÊNCIA: Este eixo avalia os aspectos gerais da sequência quanto a didática, as atividades aplicadas e a carga horária		
CRITÉRIOS	OPÇÕES DOS CRITÉRIOS	NOTA
A sequência didática aplicada foi de fácil compreensão?	Concordo totalmente	4
	Concordo	3
	Não Concordo	2
	Discordo parcialmente	1
	Discordo totalmente	0
As atividades utilizadas na sequência didática sobre áreas planas disponibilizadas foram consideradas.	Excelente	4
	Muito Bom	3
	Bom	2
	Razoável	1
	Ruim	0
Como você considera a carga horária disponibilizada para esta sequência (5 dias com essa quantidade de horas)?	Excelente	4
	Muito Bom	3
	Bom	2
	Razoável	1
	Ruim	0
EIXO QUANTO AO CONTEÚDO ABORDADO: Este eixo avalia o conteúdo abordado quanto a contribuição da sequência no processo de aprendizagem, avaliação do conteúdo áreas de figuras planas, e o nível dos exercícios.		
CRITÉRIO	OPÇÕES DOS CRITÉRIOS	NOTA
Você considera que o conteúdo desta sequência contribuiu processo de ensino e aprendizagem da matemática, especificamente no ensino da Geometria?	Concordo totalmente	4
	Concordo	3
	Não Concordo	2
	Discordo parcialmente	1
	Discordo totalmente	0
Como você avalia o conteúdo ofertado na Sequência Didática sobre as áreas de figuras planas?	Excelente	4
	Muito Bom	3
	Bom	2
	Razoável	1
	Ruim	0
Como você avalia o nível dos exercícios utilizados na sequência?	Muito difícil	4
	Difícil	3
	Normal	2
	Fácil	1
	Muito Fácil	0
EIXO METODOLOGIA UTILIZADA: Este eixo avalia a metodologia utilizada quanto a sua utilização e a sua didática e contribuição na aprendizagem		
CRITÉRIO	OPÇÕES DOS CRITÉRIOS	NOTA
Como você avalia a metodologia utilizada nesta sequência?	Excelente	4
	Muito Bom	3
	Bom	2
	Razoável	1
	Ruim	0
Com relação a metodologia, você considera sua utilização	Muito difícil	4
	Difícil	3
	Normal	2
	Fácil	1
	Muito Fácil	0
Como você considera que a metodologia utilizada é didática, de fácil entendimento e contribuiu para	Concordo totalmente	4
	Concordo	3
	Não Concordo	2

sua aprendizagem?	Discordo parcialmente	1
	Discordo totalmente	0
EIXO FERRAMENTA UTILIZADA: Este eixo avalia a ferramenta utilizada quanto a sua utilização e a sua didática e contribuição na aprendizagem		
CRITÉRIO	OPÇÕES DOS CRITÉRIOS	NOTA
Como você avalia a ferramenta utilizada nesta sequência?	Excelente	4
	Muito Bom	3
	Bom	2
	Razoável	1
	Ruim	0
Com relação a ferramenta, você considera sua utilização?	Muito difícil	4
	Difícil	3
	Normal	2
	Fácil	1
	Muito Fácil	0
Como você considera que a ferramenta utilizada é didática, de fácil entendimento e contribuiu para sua aprendizagem?	Concordo totalmente	4
	Concordo	3
	Não Concordo	2
	Discordo parcialmente	1
	Discordo totalmente	0
EIXO AUTOAVALIAÇÃO: Este eixo faz uma autoavaliação quanto ao conteúdo apresentado nessa sequência, interesse pela sequência e participação nas atividades, promoção de novos conhecimentos ou aprimoramento nas áreas de figuras planas, e satisfação à realização desta sequência		
CRITÉRIO	OPÇÕES DOS CRITÉRIOS	NOTA
Como você considera o seu aprendizado quanto ao conteúdo apresentado nessa sequência?	Excelente	4
	Muito Bom	3
	Bom	2
	Razoável	1
	Ruim	0
Como você classifica o seu interesse pela sequência e participação nas atividades?	Excelente	4
	Muito Bom	3
	Bom	2
	Razoável	1
	Ruim	0
Esta sequência, foi capaz de lhe promover novos conhecimentos ou aprimorar o que você sabe quanto a áreas de figuras planas?	Concordo totalmente	4
	Concordo	3
	Não Concordo	2
	Discordo parcialmente	1
	Discordo totalmente	0
Você se sente satisfeito quanto à realização desta sequência?	Muito satisfeito	4
	Satisfeito	3
	Nem satisfeito nem insatisfeito	2
	Insatisfeito	1
	Muito insatisfeito	0

Esse espaço está reservado para suas críticas e sugestões acerca desta sequência. Sua opinião é muito importante para melhorar a qualidade do ensino oferecido por esta instituição.

APÊNDICE D – AVALIAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL PELOS DOCENTES

A avaliação é composta por 5 dimensões: **TECNOCIENTÍFICA, PEDAGÓGICA, COMUNICACIONAL, TECNOLÓGICA e ORGANIZACIONAL**. Cada dimensão é composta por 5 critérios associados. Cada critério apresenta uma pontuação correspondente a um grau de concordância da sua avaliação, que possui a variação que inicia de “N/A” – (quando o critério não se aplica) até o valor “4”. Este último é o máximo valor considerado sua avaliação em relação ao Produto Educacional. Para cada critério avaliado você deve marcar apenas uma seleção.

Por fim, para cada dimensão avaliada, caso deseje, existe um campo para que sejam registradas possíveis percepções de melhoria e de ajustes sobre o produto que julgue necessária.

Muito obrigado por sua participação,

DIMENSÃO TECNOCIENTÍFICA – Neste eixo, são analisados diversos aspectos do Produto Educacional (PE), tais como precisão, atualização, validade, credibilidade e representatividade dos conteúdos, a fim de garantir que o PE esteja em conformidade com os avanços tecnológicos e científicos, alinhados com as demandas contemporâneas.

CRITÉRIOS		N/A	0	1	2	3	4	5
01	O conteúdo didático desse Livro Digital que antecede a recomendação prática possibilita o embasamento necessário para o entendimento dos conceitos abordados ao longo do material relacionado ao ensino da geometria, visando o processo de ensino e aprendizagem.							
02	As Recomendações Práticas possibilitam a realização das sequencias de atividades de forma dinâmica, objetiva e precisa, contendo informações didáticas de fácil compreensão, tornando-as ideal para uso em sala de aula junto aos estudantes para promover o ensino da geometria.							
03	As recomendações apresentadas guiam a instituição na direção do fortalecimento e na concepção de um currículo de ensino com direcionamentos específicos com a professores de matemática para suporte aos estudantes com dificuldades no ensino da geometria.							
04	As recomendações práticas permitem que os docentes as utilizem de forma a promover a aprendizagem dos estudantes no ensino da geometria, abordando os conteúdos de maneira alinhada à realidade e ao perfil dos alunos do ensino médio integrado.							
05	A temática sobre a “áreas das figuras planas “e as propostas recomendadas são relevantes e contribuem positivamente para o ensino da geometria na EPT.							

DIMENSÃO PEDAGÓGICA – Esta dimensão objetiva fornecer o suporte à

compreensão ao Produto Educacional avaliando a qualidade pedagógica do seu conteúdo no sentido de garantir a coesão, a integração e os direcionamentos centrados ao atendimento do seu público-alvo.

CRITÉRIOS								
01	O conteúdo do Livro Digital esclarece o contexto associado ao suporte ao ensino de geometria em sala de aula, seus respectivos professores de matemática e estudantes, possuindo um potencial de aplicabilidade no IFPE.	N/A	0	1	2	3	4	5
02	O conteúdo do Livro Digital e suas propostas de recomendações constituem-se em um potencial instrumento institucional para o planejamento pedagógico abrangente.							
03	As recomendações apresentadas incentivam o público-alvo à crítica, à reflexão e ao aprofundamento da temática abordada.							
04	Por meio das recomendações práticas do Livro Digital as orientações mostradas aos docentes contribuem para o desenvolvimento do ensino de geometria dos estudantes, permitindo o uso prático de metodologias em sala de aula, tornando a aprendizagem da geometria, enriquecedora e aplicável em diferentes contextos no IFPE.							
05	Ao priorizar as práticas metodológicas no ensino de geometria, esse Livro Digital incentiva docentes ao uso de práticas metodológicas diferentes possibilitando um melhoramento do ensino de geometria.							

DIMENSÃO COMUNICACIONAL – Esta dimensão concentra-se na aplicabilidade da linguagem textual e do uso de diferentes mídias como suporte dialógico para facilitar a compreensão e fornecer atratividade do Produto Educacional ao seu público-alvo.

CRITÉRIOS								
01	A linguagem do Livro Digital apresenta-se de forma interativa, estabelecendo um diálogo didático com o seu público-alvo.	N/A	0	1	2	3	4	5
02	As recomendações do Livro Digital estão concisas, coerentes, e seguem uma estrutura lógica, com seções concatenadas que facilitam a compreensão do público-alvo.							
03	As representações visuais e os elementos de texto estabelecem conexões com as informações fornecidas na recomendação práticas, aprimorando com o aprofundamento do tema abordado.							
04	Especificamente sobre as imagens contidas no Livro Digital, elas mostram-se atrativas, dialogam com o texto e estimulam a criticidade e reflexão, ampliando as possibilidades de compreensão e da aplicabilidade do conteúdo apresentado no Livro Digital.							

05	A apresentação e introdução sumariza de maneira adequada e facilita a compreensão das recomendações apresentadas no Livro Digital para seu público-alvo.							
----	--	--	--	--	--	--	--	--

DIMENSÃO TECNOLÓGICA – Esta dimensão centraliza-se no uso de serviços acessíveis e duráveis para facilitar a distribuição e a reprodução do conteúdo digital em diferentes ambientes, além da aplicabilidade dos seus conteúdos como produto educacional.

CRITÉRIOS								
01	O design das recomendações práticas é adequado, o que simplifica sua distribuição, seu acesso em diferentes ambientes, sua aplicabilidade e replicação em várias mídias tecnológicas pelo público-alvo.	N/A	0	1	2	3	4	5
02	As representações visuais e os links presentes no Livro Digital encaminham os docentes para páginas da web estão em sintonia com o texto, tornando mais acessível o entendimento da temática explorada.							
03	A estruturação do design adotada em relação aos elementos de diagramação e a disposição das imagens, tabelas e quadros encontram-se compatibilizados e dialogáveis durante todo o Livro Digital.							
04	Os símbolos que compõem as imagens do Livro Digital permitem uma navegação interativa e proporcionam ao público-alvo interatividade com conteúdo.							
05	O Livro Digital, como um instrumento pedagógico, facilita o acesso e a disponibilização do material nos Institutos Federais, contribuindo para uma distribuição ampla e reflexão institucional sobre a temática e estimula a conhecer o conteúdo do Livro Digital.							

DIMENSÃO ORGANIZACIONAL – Esta dimensão envolve a maneira como os recursos humanos e materiais são utilizados para obter soluções efetivas, além de buscar o alinhamento do Produto Educacional com à política e à cultura organizacional da instituição.

CRITÉRIOS								
01	A abordagem sobre as práticas metodológicas no ensino da geometria releva-se de importante dentro do contexto do IFPE Campus Caruaru, trazendo valiosa contribuição para o melhoramento do ensino de geometria e do desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes.	N/A	0	1	2	3	4	5
02	O conteúdo do Livro Digital proporciona uma contribuição significativa para a aprendizagem dos estudantes quanto ao ensino de geometria, demonstrando-se viável o uso com os estudantes do IFPE Campus Caruaru.							

03	O Livro Digital contribui para que os responsáveis associados ao ensino de geometria na EPT possam usar e além disso, possui flexibilidade necessária para serem ajustadas conforme a realidade e características individuais dos estudantes matriculados no IFPE Campus Caruaru.							
04	As propostas mostradas nas recomendações práticas fornecem aos docentes possibilidade de abordagem pedagógica voltadas para o ensino de geometria na EPT, visando facilitar a aprendizagem dos estudantes e integrá-los no contexto educacional e podendo ser utilizado na Instituição.							
05	O uso dessa recomendação prática no IFPE Campus Caruaru apresenta um potencial significativo para aprimorar a qualidade do ensino de geometria. Além disso, os conteúdos, recursos humanos e materiais podem ser replicados parcialmente ou na íntegra. Podendo, também, ser revisados por outros pesquisadores da área de conhecimento e atualizados com a incorporação de novos componentes.							

SUGESTÕES:

APÊNDICE E – PUBLICAÇÕES

Neste apêndice está descrita a publicação aceita durante o desenvolvimento desta pesquisa. Segue abaixo a descrição do trabalho aceito na *Revista Episteme Transversalis*.

LIMA, Jackson Róbson de; MELO FILHO, Ivanildo José de; MELO, Rosangela Maria de. UMA REVISÃO DE LITERATURA DIRECIONADAS ÀS PRÁTICAS METODOLÓGICAS UTILIZADAS PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA. **Episteme Transversalis**, [S.l.], v. 14, n. 2, p. 550-572, ago. 2023. ISSN 2236-2649. Disponível em:

<<http://revista.ugb.edu.br/ojs302/index.php/episteme/article/view/3022>>. Acesso em: 09 ago. 2024.

ANEXO A – CARTA DE ANUÊNCIA DO REITOR DO INSTITUTO FEDERAL DE PERNAMBUCO (IFPE)



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco
Campus Olinda/Divisão de Pesquisa e Extensão/Coordenação do Mestrado PROFEPT

TERMO DE ANUÊNCIA PARA A REALIZAÇÃO DE PESQUISAS DESCRITIVAS EXTERNAS NAS DEPENDÊNCIAS DO IFPE

*(Aprovado pela Resolução Consup IFPE nº 29, de 18 de setembro de 2017
Alterado Ad Referendum pela Resolução Consup IFPE nº 100, de 15 de outubro de 2021, homologada pela Resolução Consup IFPE nº 119, de 24 de fevereiro de 2022)*

DADOS DO(A) PESQUISADOR(A)

Nome: Jackson Róbson de Lima
Cargo/Instituição: Agente de Portaria IFPE /Reitoria
Telefone(s) com DDD: (81) 9995-2390
E-mail: jacksonpalmeirense12@gmail.com

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Programa de Pós-Graduação: Em Educação Profissional e Tecnológica (EPT),- Curso: Mestrado Profissional em Educação Profissional Tecnológica (EPT) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco. Instituição: IFPE *Campus* Olinda.

Título da pesquisa: AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA X CONHECIMENTO PRÉVIO: POSSIBILIDADES METODOLÓGICAS DIRECIONADAS AO ENSINO DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA: UM ESTUDO DE CASO NO INSTITUTO FEDERAL DE PERNAMBUCO – CAMPUS CARUARU

Orientadora: Profa. Dra. Rosangela Maria de Melo

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco autoriza a realização, em suas dependências, de entrevistas e/ou levantamento de dados e informações inerentes à execução do projeto de pesquisa acima especificado, desde que sejam atendidas as seguintes considerações:

- 1) A pesquisa deve atender às determinações éticas das Resoluções n o 510/2016 e n o 466/2012 do CNS/MS, nos casos de pesquisas envolvendo seres humanos, com o compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos sujeitos de pesquisa nela recrutados;
- 2) O(a) responsável pela pesquisa obriga-se a prestar todos os esclarecimentos necessários, quando solicitado por qualquer instância do IFPE;

- 3) O IFPE não arcará com nenhuma despesa decorrente das atividades relacionadas à pesquisa desenvolvida;
- 4) Atendimento aos marcos regulatórios do IFPE.

Luiz Carlos De Sá Júnior
Reitor do IFPE



Documento assinado eletronicamente por **Jose Carlos de Sa Junior, Reitor(a)**, em 18/08/2023, às 16:11, conforme art. 6º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site

https://sei.ifpe.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0 informando o código verificador **0793680** e o código CRC **A2C2D964**.

ANEXO B – CARTA DE ANUÊNCIA DO DIRETOR GERAL DO IFPE CAMPUS CARUARU



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco
Campus Olinda/Divisão de Pesquisa e Extensão/Coordenação do Mestrado PROFEPT

CARTA DE ANUÊNCIA

Declaramos para os devidos fins, que aceitaremos (o) a pesquisador (a) **JACKSON RÓBSON DE LIMA**, a desenvolver o seu projeto de pesquisa **AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA X CONHECIMENTO PRÉVIO: POSSIBILIDADES METODOLÓGICAS DIRECIONADAS AO ENSINO DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA: UM ESTUDO DE CASO NO INSTITUTO FEDERAL DE PERNAMBUCO –CAMPUS CARUARU**, que está sob a coordenação/orientação do (a) Prof. (a) **DRA. ROSANGELA MARIA DE MELO** cujo objetivo é **verificar como a implementação da avaliação diagnóstica pode promover significados para o ensino da matemática com o suporte de práticas ou estratégias metodológicas no âmbito da educação profissional e tecnológica (EPT), no Instituto Federal de Pernambuco (IFPE), Campus Caruaru.**

Esta autorização está condicionada ao cumprimento do (a) pesquisador (a) aos requisitos das Resoluções do Conselho Nacional de Saúde (CNS) 466/12, 510/16 e suas complementares, comprometendo-se utilizar os dados pessoais dos participantes de pesquisa, exclusivamente para os fins científicos, mantendo o sigilo e garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades.

Antes de iniciar a coleta de dados o/a pesquisador/a deverá apresentar a esta Instituição o Parecer Consubstanciado devidamente aprovado, emitido por Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, credenciado ao Sistema CEP/CONEP.

ELAINE CRISTINA DA ROCHA SILVA
Diretora-Geral do *Campus* Caruaru



Documento assinado eletronicamente por **Elaine Cristina da Rocha Silva, Diretor(a)-Geral**, em 25/08/2023, às 20:23, conforme art. 6º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

A autenticidade do documento pode ser conferida no site https://sei.ifpe.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0 informando o código verificador **0793585** e o código CRC **35D1F255**.

Carta de Anuência (01) 11 (0793585) SEI 23736.021493/2023-78 / pg. 1



ANEXO C – TERMO DE COMPROMISSO E CONFIDENCIALIDADE

Título do projeto: **“AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA X CONHECIMENTO PRÉVIO: POSSIBILIDADES METODOLÓGICAS DIRECIONADAS AO ENSINO DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA: UM ESTUDO DE CASO NO INSTITUTO FEDERAL DE PERNAMBUCO – CAMPUS CARUARU”**.

Pesquisador responsável: JACKSON RÓBSON DE LIMA

Instituição/Departamento de origem do pesquisador: Programa de Pós Graduação em Educação Profissional e Tecnológica, PROFEPT – Campus Olinda/IFPE.

Telefone para contato: (81) 9 9596-2390

E-mail: jacksonpalmeirense12@gmail.com

O(s) pesquisador (es) do projeto acima identificado assume o compromisso de:


- Garantir que a pesquisa só será iniciada após a avaliação e aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa Envolvendo Seres Humanos do Centro Universitário Frassinetti do Recife – CEP/UNIFAFIRE e que os dados coletados serão armazenados pelo período mínimo de 5 anos após o termino da pesquisa;
- Preservar o sigilo e a privacidade dos voluntários cujos dados serão estudados e divulgados apenas em eventos ou publicações científicas, de forma anônima, não sendo usadas iniciais ou quaisquer outras indicações que possam identificá-los;
- Garantir o sigilo relativo às propriedades intelectuais e patentes industriais, além do devido respeito à dignidade humana;
- Garantir que os benefícios resultantes do projeto retornem aos participantes da pesquisa, seja em termos de retorno social, acesso aos procedimentos, produtos ou agentes da pesquisa;
- Assegurar que os resultados da pesquisa serão anexados na Plataforma Brasil, sob a forma de Relatório Final da pesquisa;

O Pesquisador declara que os dados coletados nesta pesquisa (gravações, entrevistas, fotos, filmagens, questionários, dentre outros), ficarão armazenados em pastas de arquivo e computador pessoal, sob a responsabilidade do pesquisador, no


endereço na rua Osmar Lins, 76, Adalgisa Nunes 3, Cidade Alta, CEP: 55000-000, Caruaru/PE. E, pelo período de mínimo 5 anos.

O Pesquisador declara, ainda, que a pesquisa só será iniciada após a avaliação e aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da FAFIRE.

Recife, 23 de setembro de 2023.

Documento assinado digitalmente
 JACKSON ROBSON DE LIMA
Data: 23/10/2023 10:14:50-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura do Pesquisador

Documento assinado digitalmente
 ROSANGELA MARIA DE MELO
Data: 20/10/2023 21:49:02-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura do Orientador(a)

ANEXO D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA MAIORES DE 18 ANOS

(PARA MAIORES DE 18 ANOS OU EMANCIPADOS - Resolução 466/12)



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco
Campus Olinda/Divisão de Pesquisa e Extensão/Coordenação do Mestrado PROFEPT

Convidamos o (a) Sr. (a) para participar como voluntário (a) da “**AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA X CONHECIMENTO PRÉVIO: POSSIBILIDADES METODOLÓGICAS DIRECIONADAS AO ENSINO DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA: UM ESTUDO DE CASO NO INSTITUTO FEDERAL DE PERNAMBUCO – CAMPUS CARUARU**”, que está sob a responsabilidade do pesquisador **JACKSON RÓBSON DE LIMA**, residente na rua Osmar Lins, 76, Adalgisa Nunes 3, Cidade Alta, CEP: 55000-000, Caruaru/PE – (81) 9 99596-2390, e-mail: jacksonpalmeirense12@gmail.com, aceitamos, inclusive ligações a cobrar. Esta pesquisa está sob a orientação da professora **PROF^a. DR^a. ROSANGELA MARIA DE MELO**, Telefone: (81) 997757719, e-mail: rosangela.melo@paulista.ifpe.edu.br.

Todas as suas dúvidas podem ser esclarecidas com o responsável por esta pesquisa. Apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e você concorde em participar desse estudo, pedimos que assinale a opção de “Aceito participar da pesquisa” no final desse termo.

O (a) senhor (a) estará livre para decidir participar ou recusar-se. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema, desistir é um direito seu, bem como será possível retirar o consentimento em qualquer fase da pesquisa, também sem nenhuma penalidade.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

- **Descrição da pesquisa e esclarecimento da participação:** Este trabalho tem como objetivo verificar como a implementação da avaliação diagnóstica pode promover significados para o ensino de matemática, especificamente em relação ao conteúdo de Geometria com o suporte de práticas metodológicas no âmbito da

Educação Profissional e Tecnológica (EPT). É evidenciado na literatura a existência de problemas relacionados a ausência de contextualização nas abordagens, a falta de integração dos componentes básicos e a falta do uso de tecnologias por meio dos docentes no ensino de matemática. Um protocolo de revisão sistemática foi elaborado de modo a selecionar os trabalhos associados com a temática do projeto. Por meio desse protocolo, foi possível identificar 4 (quatro) práticas metodológicas utilizadas pelos autores para promover o ensino da matemática no ensino médio integrado na EPT. Além dessas práticas foi possível observar 3 (três) indicativos em relação à importância em utilizar metodologias diferentes para o ensino da matemática no ensino médio integrado na educação profissional e tecnológica. Observa-se que a prática de "avaliação diagnóstica," e "cursos," foi utilizada por mais de um Autor. Na sequência, é apresentada uma proposta de método que se trata de um estudo exploratório. Ele é composto por 5 (cinco) etapas, utilizando instrumentos específicos para a coleta de dados: (i) percepção dos participantes, (ii) 1ª avaliação diagnóstica, (iii) prática orientada, (iv) 2ª avaliação diagnóstica, (v) análise de dados. O universo investigado é o Instituto Federal de Pernambuco (IFPE), Campus Caruaru, no Curso Técnico de Nível Médio em Edificações Integrado. A análise de dados será codificada e categorizada. A análise de dados, desenvolvida nessa pesquisa terá o propósito de avaliar os dados coletados em todas as etapas do procedimento metodológico. Por fim, uma proposta de Produto Educacional é apresentada em formato de Livro Digital educacional utilizando a avaliação diagnóstica para promover significados no ensino da matemática para os estudantes do ensino médio integrado. **Objetivo geral:** Verificar como a implementação da avaliação diagnóstica pode promover significados para o ensino de matemática, especificamente em relação ao conteúdo de Geometria com o suporte de práticas metodológicas no âmbito da educação profissional e tecnológica (EPT). **Objetivos específicos:** **Compreender** a importância da avaliação diagnóstica na identificação dos conteúdos que os estudantes possuem dificuldades no ensino da matemática; **Identificar** os conteúdos que afetam o rendimento escolar dos estudantes em matemática; **Verificar** as práticas metodológicas que podem ser utilizadas para promover o ensino e aprendizagem da matemática na EPT e a importância de seu uso; **Implementar** um Livro Digital de avaliação diagnóstica utilizando uma sequência didática para promover significados no ensino da matemática para os estudantes do ensino médio integrado;

- **Descrição de procedimentos e riscos:** As entrevistas e questionários serão pré-agendados e realizados em horário em que os participantes estejam na Instituição, de preferência entre os intervalos das aulas e horários fora do expediente. Serão desenvolvidos em sala restrita de forma a assegurar a privacidade do entrevistado. Além disso, as entrevistas serão gravadas por meio de um aplicativo do celular do pesquisador. Após a transcrição das entrevistas, será possibilitada aos entrevistados a conferência do conteúdo das respostas, garantindo-se a fidedignidade de suas falas. Em relação aos riscos, se pondera serem mínimos, podendo ocorrerem situações isoladas de desconforto, tendo em vista que a coleta de coleta de informações envolverá gravação das entrevistas e respostas pessoais sobre as perguntas do questionário. No intuito de amenizar desconfortos, o pesquisador proporcionará um ambiente acolhedor para os envolvidos com a pesquisa. Ainda assim, se houver desconfortos por parte dos participantes pedimos que esta situação seja comunicada ao pesquisador, com o objetivo das devidas providências serem tomadas e sanar essas dificuldades, ou até mesmo a retirada deste (a) voluntário (a) da pesquisa se assim ele (a) optar.
- **Benefícios:** Esta pesquisa não apresenta despesas financeiras para os participantes, como também não prevê nenhum tipo de prejuízo para quem se recusar a participar. A pesquisa apresenta um grande potencial a seus participantes e docentes de matemática, pois visa contribuir para o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos de matemática do ensino médio integrado por meio de uma avaliação diagnóstica como suporte para direcionar o uso de estratégias não tradicionais e ferramentas que possam promover uma aprendizagem significativa no ensino da matemática. Deseja-se que esta pesquisa contribua para a compreensão do tema estudado e para a produção de conhecimento científico, bem como possibilite o esclarecimento da importância da avaliação diagnóstica como suporte para direcionar o uso de estratégias não tradicionais e ferramentas no ensino da matemática na ensino médio integrado (EMI) da Educação Profissional e Tecnológica (EPT).

Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa (gravações, entrevistas, fotos), ficarão armazenados em computador pessoal, sob a responsabilidade do pesquisador, no endereço acima informado, pelo período de mínimo 5 anos.

Nada lhe será pago e nem será cobrado para participar desta pesquisa, pois a aceitação é voluntária, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extra-judicial. Se houver necessidade, as despesas para a sua participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento de transporte e alimentação).

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, o (a) senhor (a) poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos do UNIFAFIRE no endereço: **Avenida Conde da Vista n 921– Boa Vista- Cidade Recife- PE, CEP: 50060-002, Tel.: (81) 2122.3504 – Whatsapp (81) 99150-0775 - e-mail: comitedeetica@fafire.br.**

PESQUISADOR

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO PARTICIPANTE

Eu, _____, CPF _____, abaixo assinado, após a leitura (ou a escuta da leitura) deste documento e de ter tido a oportunidade de conversar e ter esclarecido as minhas dúvidas com o pesquisador responsável, concordo em participar do estudo **“AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA X CONHECIMENTO PRÉVIO: POSSIBILIDADES METODOLÓGICAS DIRECIONADAS AO ENSINO DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA: UM ESTUDO DE CASO NO INSTITUTO FEDERAL DE PERNAMBUCO – CAMPUS CARUARU”**, como participante. Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo(a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade.

Tendo em vista os itens acima apresentados, eu, de forma livre e esclarecida, manifesto meu consentimento para participar da pesquisa.

Aceito Participar da pesquisa

Não aceito participar da pesquisa

ANEXO E – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA MENORES DE 18 ANOS

(PARA RESPONSÁVEL LEGAL PELO MENOR DE 18 ANOS - Resolução 466/12)



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco
Campus Olinda/Divisão de Pesquisa e Extensão/Coordenação do Mestrado PROFEPT

Solicitamos a sua autorização para convidar o (a) seu/sua filho (a) _____ {ou menor que está sob sua responsabilidade} para participar, como voluntário (a), da pesquisa **“AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA X CONHECIMENTO PRÉVIO: POSSIBILIDADES METODOLÓGICAS DIRECIONADAS AO ENSINO DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA: UM ESTUDO DE CASO NO INSTITUTO FEDERAL DE PERNAMBUCO – CAMPUS CARUARU”**, que está sob a responsabilidade do pesquisador **JACKSON RÓBSON DE LIMA**, residente na rua Osmar Lins, 76, Adalgisa Nunes 3, Cidade Alta, CEP: 55000-000, Caruaru/PE – (81) 9 99596-2390, e-mail: jacksonpalmeirense12@gmail.com, aceitamos, inclusive ligações a cobrar. Esta pesquisa está sob a orientação da professora **PROF^a. DR^a. ROSANGELA MARIA DE MELO**, Telefone: (81) 997757719, e-mail: rosangela.melo@paulista.ifpe.edu.br.

O/a Senhor/a será esclarecido (a) sobre qualquer dúvida a respeito da participação dele/a na pesquisa. Apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e o/a Senhor/a concordar que o (a) menor faça parte do estudo, pedimos que rubrique as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias.

Uma via deste termo de consentimento lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável. O/a Senhor/a estará livre para decidir que ele/a participe ou não desta pesquisa. Caso não aceite que ele/a participe, não haverá nenhum problema, pois desistir que seu filho/a participe é um direito seu. Caso não concorde, não haverá penalização para ele/a, bem como será possível retirar o consentimento em qualquer fase da pesquisa, também sem nenhuma penalidade.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

- **Descrição da pesquisa e esclarecimento da participação:** Este trabalho tem como objetivo verificar como a implementação da avaliação diagnóstica pode promover significados para o ensino de matemática, especificamente em relação ao conteúdo de Geometria com o suporte de práticas metodológicas no âmbito da Educação Profissional e Tecnológica (EPT). É evidenciado na literatura a existência de problemas relacionados a ausência de contextualização nas abordagens, a falta de integração dos componentes básicos e a falta do uso de tecnologias por meio dos docentes no ensino de matemática. Um protocolo de revisão sistemática foi elaborado de modo a selecionar os trabalhos associados com a temática do projeto. Por meio desse protocolo, foi possível identificar 4 (quatro) práticas metodológicas utilizadas pelos autores para promover o ensino da matemática no ensino médio integrado na EPT. Além dessas práticas foi possível observar 3 (três) indicativos em relação à importância em utilizar metodologias diferentes para o ensino da matemática no ensino médio integrado na educação profissional e tecnológica. Observa-se que a prática de "avaliação diagnóstica," e "cursos," foi utilizada por mais de um Autor. Na sequência, é apresentada uma proposta de método que se trata de um estudo exploratório. Ele é composto por 5 (cinco) etapas, utilizando instrumentos específicos para a coleta de dados: (i) percepção dos participantes, (ii) 1ª avaliação diagnóstica, (iii) prática orientada, (iv) 2ª avaliação diagnóstica, (v) análise de dados. O universo investigado é o Instituto Federal de Pernambuco (IFPE), Campus Caruaru, no Curso Técnico de Nível Médio em Edificações Integrado. A análise de dados será codificada e categorizada. A análise de dados, desenvolvida nessa pesquisa terá o propósito de avaliar os dados coletados em todas as etapas do procedimento metodológico. Por fim, uma proposta de Produto Educacional é apresentada em formato de Livro Digital educacional utilizando a avaliação diagnóstica para promover significados no ensino da matemática para os estudantes do ensino médio integrado. **Objetivo geral:** Verificar como a implementação da avaliação diagnóstica pode promover significados para o ensino de matemática, especificamente em relação ao conteúdo de Geometria com o suporte de práticas metodológicas no âmbito da educação profissional e tecnológica (EPT). **Objetivos específicos:** **Compreender** a importância da avaliação diagnóstica na identificação dos conteúdos que os estudantes possuem dificuldades no ensino da matemática; **Identificar** os conteúdos que afetam o rendimento escolar dos estudantes em matemática; **Verificar**

as práticas metodológicas que podem ser utilizadas para promover o ensino e aprendizagem da matemática na EPT e a importância de seu uso; **Implementar** um Livro Digital de avaliação diagnóstica utilizando uma sequência didática para promover significados no ensino da matemática para os estudantes do ensino médio integrado;

- **Descrição de procedimentos e riscos:** As entrevistas e questionários serão pré-agendados e realizados em horário em que os participantes estejam na Instituição, de preferência entre os intervalos das aulas e horários fora do expediente. Serão desenvolvidos em sala restrita de forma a assegurar a privacidade do entrevistado. Além disso, as entrevistas serão gravadas por meio de um aplicativo do celular do pesquisador. Após a transcrição das entrevistas, será possibilitada aos entrevistados a conferência do conteúdo das respostas, garantindo-se a fidedignidade de suas falas. Em relação aos riscos, se pondera serem mínimos, podendo ocorrerem situações isoladas de desconforto, tendo em vista que a coleta de informações envolverá gravação das entrevistas e respostas pessoais sobre as perguntas do questionário. No intuito de amenizar desconfortos, o pesquisador proporcionará um ambiente acolhedor para os envolvidos com a pesquisa. Ainda assim, se houver desconfortos por parte dos participantes pedimos que esta situação seja comunicada ao pesquisador, com o objetivo das devidas providências serem tomadas e sanar essas dificuldades, ou até mesmo a retirada deste (a) voluntário (a) da pesquisa se assim ele (a) optar.
- **Benefícios:** Esta pesquisa não apresenta despesas financeiras para os participantes, como também não prevê nenhum tipo de prejuízo para quem se recusar a participar. A pesquisa apresenta um grande potencial a seus participantes e docentes de matemática, pois visa contribuir para o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos de matemática do ensino médio integrado por meio de uma avaliação diagnóstica como suporte para direcionar o uso de estratégias não tradicionais e ferramentas que possam promover uma aprendizagem significativa no ensino da matemática. Deseja-se que esta pesquisa contribua para a compreensão do tema estudado e para a produção de conhecimento científico, bem como possibilite o esclarecimento da importância da avaliação diagnóstica como suporte para direcionar o uso de estratégias não tradicionais e ferramentas no ensino da matemática na ensino médio integrado (EMI) da Educação Profissional e Tecnológica (EPT).

Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários,

a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa (gravações, entrevistas, fotos), ficarão armazenados em computador pessoal, sob a responsabilidade do pesquisador, no endereço acima informado, pelo período de mínimo 5 anos.

O (a) senhor (a) não pagará nada e nem receberá nenhum pagamento para ele/ela participar desta pesquisa, pois deve ser de forma voluntária, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação dele/a na pesquisa, conforme decisão judicial ou extra-judicial. Se houver necessidade, as despesas para a participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento com transporte e alimentação).

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, o (a) senhor (a) poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos do UNIFAFIRE no endereço: **(Avenida Conde da Boa Vista 921 – Prédio principal - 2º Andar, Boa Vista, Recife-PE, CEP: 50060-002, Tel.: (81) 2122.3500/ramal 3504, Whatsapp:(81)99150-0775 – e-mail: comitedeetica@fafire.br).**

PESQUISADOR

**CONSENTIMENTO DO RESPONSÁVEL PARA A PARTICIPAÇÃO DO/A
PARTICIPANTE**

Eu, _____, abaixo assinado, responsável por _____, autorizo a sua participação no estudo “**Avaliação Diagnóstica X Conhecimento Prévio: Possibilidades Metodológicas Direcionadas Ao Ensino Da Matemática Na Educação Profissional E Tecnológica: Um Estudo De Caso No Instituto Federal De Pernambuco – Campus Caruaru**”. Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo (a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes da participação dele (a). Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade para mim ou para o (a) menor em questão.

Local e data

Assinatura do (da) responsável:

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite em participar.

02 testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

Impressão Digital (opcional)

Nome:	Nome:
Assinatura:	Assinatura:

ANEXO F – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA MENORES DE 7 A 18 ANOS

(PARA MENORES DE 7 a 18 ANOS)

OBS: Este Termo de Assentimento para o menor de 7 a 18 anos não elimina a necessidade da elaboração de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido que deve ser assinado pelo responsável ou representante legal do menor.



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco
Campus Olinda/Divisão de Pesquisa e Extensão/Coordenação do Mestrado PROFEPT

Convidamos você _____, após autorização dos seus pais [ou dos responsáveis legais] para participar da pesquisa: **“AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA X CONHECIMENTO PRÉVIO: POSSIBILIDADES METODOLÓGICAS DIRECIONADAS AO ENSINO DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA: UM ESTUDO DE CASO NO INSTITUTO FEDERAL DE PERNAMBUCO – CAMPUS CARUARU”**, que está sob a responsabilidade do pesquisador **JACKSON RÓBSON DE LIMA**, residente na rua Osmar Lins, 76, Adalgisa Nunes 3, Cidade Alta, CEP: 55000-000, Caruaru/PE – (81) 9 99596-2390, e-mail: jacksonpalmeirense12@gmail.com, aceitamos, inclusive ligações a cobrar. Esta pesquisa está sob a orientação da professora **PROF^a. DR^a. ROSANGELA MARIA DE MELO**, Telefone: (81) 997757719, e-mail: rosangela.melo@paulista.ifpe.edu.br.

Você será esclarecido (a) sobre qualquer dúvida com o responsável por esta pesquisa. Apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e você concorde com a realização do estudo, pedimos que rubriche as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma via deste termo lhe será entregue para que seus pais ou responsável possam guardá-la e a outra ficará com o pesquisador responsável.

Você estará livre para decidir participar ou recusar-se. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema, desistir é um direito seu. Para participar deste estudo, um responsável por você deverá autorizar e assinar um Termo de Consentimento, podendo retirar esse consentimento ou interromper a sua participação em qualquer fase da pesquisa, sem nenhum prejuízo.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

➤ **Descrição da pesquisa e esclarecimento da participação:** Este trabalho tem como objetivo verificar como a implementação da avaliação diagnóstica pode promover significados para o ensino de matemática, especificamente em relação ao conteúdo de Geometria com o suporte de práticas metodológicas no âmbito da Educação Profissional e Tecnológica (EPT). É evidenciado na literatura a existência de problemas relacionados a ausência de contextualização nas abordagens, a falta de integração dos componentes básicos e a falta do uso de tecnologias por meio dos docentes no ensino de matemática. Um protocolo de revisão sistemática foi elaborado de modo a selecionar os trabalhos associados com a temática do projeto. Por meio desse protocolo, foi possível identificar 4 (quatro) práticas metodológicas utilizadas pelos autores para promover o ensino da matemática no ensino médio integrado na EPT. Além dessas práticas foi possível observar 3 (três) indicativos em relação à importância em utilizar metodologias diferentes para o ensino da matemática no ensino médio integrado na educação profissional e tecnológica. Observa-se que a prática de "avaliação diagnóstica," e "cursos," foi utilizada por mais de um Autor. Na sequência, é apresentada uma proposta de método que se trata de um estudo exploratório. Ele é composto por 5 (cinco) etapas, utilizando instrumentos específicos para a coleta de dados: (i) percepção dos participantes, (ii) 1ª avaliação diagnóstica, (iii) prática orientada, (iv) 2ª avaliação diagnóstica, (v) análise de dados. O universo investigado é o Instituto Federal de Pernambuco (IFPE), Campus Caruaru, no Curso Técnico de Nível Médio em Edificações Integrado. A análise de dados será codificada e categorizada. A análise de dados, desenvolvida nessa pesquisa terá o propósito de avaliar os dados coletados em todas as etapas do procedimento metodológico. Por fim, uma proposta de Produto Educacional é apresentada em formato de Livro Digital educacional utilizando a avaliação diagnóstica para promover significados no ensino da matemática para os estudantes do ensino médio integrado. **Objetivo geral:** Verificar como a implementação da avaliação diagnóstica pode promover significados para o ensino de matemática, especificamente em relação ao conteúdo de Geometria com o suporte de práticas metodológicas no âmbito da educação profissional e tecnológica (EPT). **Objetivos específicos:** **Compreender** a importância da avaliação diagnóstica na identificação dos conteúdos que os estudantes possuem dificuldades no ensino da matemática; **Identificar** os conteúdos que afetam o rendimento escolar dos estudantes em matemática; **Verificar** as práticas metodológicas que podem ser

utilizadas para promover o ensino e aprendizagem da matemática na EPT e importância de seu uso; **Implementar** um Livro Digital de avaliação diagnóstica utilizando uma sequência didática para promover significados no ensino da matemática para os estudantes do ensino médio integrado;

- **Descrição de procedimentos e riscos:** As entrevistas e questionários serão pré-agendados e realizados em horário em que os participantes estejam na Instituição, de preferência entre os intervalos das aulas e horários fora do expediente. Serão desenvolvidos em sala restrita de forma a assegurar a privacidade do entrevistado. Além disso, as entrevistas serão gravadas por meio de um aplicativo do celular do pesquisador. Após a transcrição das entrevistas, será possibilitada aos entrevistados a conferência do conteúdo das respostas, garantindo-se a fidedignidade de suas falas. Em relação aos riscos, se pondera serem mínimos, podendo ocorrerem situações isoladas de desconforto, tendo em vista que a coleta de informações envolverá gravação das entrevistas e respostas pessoais sobre as perguntas do questionário. No intuito de amenizar desconfortos, o pesquisador proporcionará um ambiente acolhedor para os envolvidos com a pesquisa. Ainda assim, se houver desconfortos por parte dos participantes pedimos que esta situação seja comunicada ao pesquisador, com o objetivo das devidas providências serem tomadas e sanar essas dificuldades, ou até mesmo a retirada deste (a) voluntário (a) da pesquisa se assim ele (a) optar.
- **Benefícios:** Esta pesquisa não apresenta despesas financeiras para os participantes, como também não prevê nenhum tipo de prejuízo para quem se recusar a participar. A pesquisa apresenta um grande potencial a seus participantes e docentes de matemática, pois visa contribuir para o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos de matemática do ensino médio integrado por meio de uma avaliação diagnóstica como suporte para direcionar o uso de estratégias não tradicionais e ferramentas que possam promover uma aprendizagem significativa no ensino da matemática. Deseja-se que esta pesquisa contribua para a compreensão do tema estudado e para a produção de conhecimento científico, bem como possibilite o esclarecimento da importância da avaliação diagnóstica como suporte para direcionar o uso de estratégias não tradicionais e ferramentas no ensino da matemática no ensino médio integrado (EMI) da Educação Profissional e Tecnológica (EPT).

Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários,

a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa (gravações, entrevistas, fotos), ficarão armazenados em computador pessoal, sob a responsabilidade do pesquisador, no endereço acima informado, pelo período de mínimo 5 anos.

Nem você e nem seus pais [ou responsáveis legais] pagarão nada para você participar desta pesquisa, também não receberão nenhum pagamento para a sua participação. Se houver necessidade, as despesas (deslocamento e alimentação) para a sua participação e de seus pais serão assumidas ou ressarcidas pelos pesquisadores. Fica também garantida indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da sua participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extra-judicial.

Este documento passou pela aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos do UNIFAFIRE que está no endereço: (Avenida Conde da Boa Vista, 921 – prédio principal 2º Andar, Boa Vista, Recife-PE, CEP: 50060-002, Tel.: (81) 2122.3500/ramal 3504, Whatsapp: 99150-0775 – e-mail: comitedeetica@fafire.br).

PESQUISADOR

CONSENTIMENTO DO RESPONSÁVEL PARA A PARTICIPAÇÃO DO/A PARTICIPANTE

Eu, _____, abaixo assinado, concordo em participar do estudo **“Avaliação Diagnóstica X Conhecimento Prévio: Possibilidades Metodológicas Direcionadas Ao Ensino Da Matemática Na Educação Profissional E Tecnológica: Um Estudo De Caso No Instituto Federal De Pernambuco – Campus Caruaru”**. Fui informado (a) e esclarecido (a) pelo (a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, o que vai ser feito, assim como os possíveis riscos e benefícios que podem acontecer com a minha participação. Foi-me garantido que posso desistir de participar a qualquer momento, sem que eu ou meus pais precise pagar nada.

Local e data _____ -

Assinatura do (da) responsável:

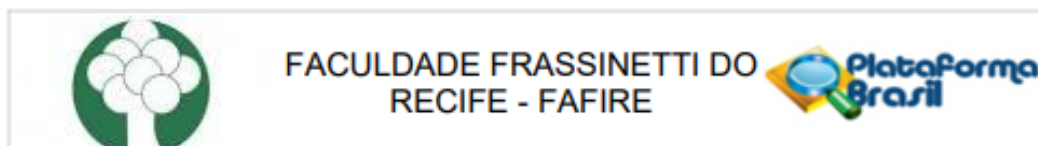
Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite em participar.

02 testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

Impressão Digital (opcional)

Nome:	Nome:
Assinatura:	Assinatura:

ANEXO G – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP


PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP
DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA X CONHECIMENTO PRÉVIO: POSSIBILIDADES METODOLÓGICAS DIRECIONADAS AO ENSINO DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA: UM ESTUDO DE CASO NO INSTITUTO FEDERAL DE PERNAMBUCO & CAMPUS CARUARU

Pesquisador: JACKSON ROBSON DE LIMA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 75891523.3.0000.5586

Instituição Proponente: INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA DE

Patrocinador Principal: INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA DE PERNAMBUCO

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.634.636

Apresentação do Projeto:

Este trabalho tem como objetivo verificar como a implementação da avaliação diagnóstica pode promover significados para o ensino de matemática, especificamente em relação ao conteúdo de Geometria com o suporte de práticas metodológicas no âmbito da Educação Profissional e Tecnológica (EPT). É evidenciado na literatura a existência de problemas relacionados a ausência de contextualização nas abordagens, a falta de integração dos componentes básicos e a falta do uso de tecnologias por meio dos professores no ensino de matemática. Um protocolo de revisão sistemática foi elaborado de modo a selecionar os trabalhos associados com a temática do projeto. Por meio desse protocolo, foi possível identificar 4 (quatro) práticas metodológicas utilizadas pelos autores para promover o ensino da matemática no ensino médio integrado na EPT. Além dessas práticas foi possível observar 3 (três) indicativos em relação à importância em utilizar metodologias diferentes para o ensino da matemática no ensino médio integrado na educação profissional e tecnológica. Observa-se que a prática de "avaliação diagnóstica," e "cursos," foi utilizada por mais de um Autor.

Endereço: Av. Conde da Boa Vista, 921 ,bloco A , 2º andar - corredor do auditório São José
Bairro: Boa Vista **CEP:** 50.060-002
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)2122-3534 **Fax:** (81)99150-0775 **E-mail:** comitedeetica@fafire.br



Continuação do Parecer: 6.634.636

Na sequência, é apresentada uma proposta de método que se trata de um estudo exploratório. Ele é composto por 5 (cinco) etapas, utilizando instrumentos específicos para a coleta de dados: (i) percepção dos participantes, (ii) 1ª avaliação diagnóstica, (iii) prática orientada, (iv) 2ª avaliação diagnóstica, (v) análise de dados. O universo investigado é o Instituto Federal de Pernambuco (IFPE), Campus Caruaru, no Curso Técnico de Nível Médio em Edificações Integrado. A análise de dados será norteada pelas orientações de Bardin sendo codificada e categorizada. A análise de dados, desenvolvida nessa pesquisa terá o propósito de avaliar os dados coletados em todas as etapas do procedimento metodológico. Por fim, uma proposta de produto educacional é apresentada em formato de guia educacional utilizando a avaliação diagnóstica para promover significados no ensino da matemática para os estudantes do ensino médio integrado.

Objetivo da Pesquisa:

O objetivo geral desse projeto é: verificar como a implementação da avaliação diagnóstica pode promover significados para o ensino de matemática, especificamente em relação ao conteúdo de Geometria com o suporte de práticas metodológicas no âmbito da educação profissional e tecnológica (EPT).

Para a concretização do objetivo geral pontuamos os objetivos específicos que se seguem:

Compreender a importância da avaliação diagnóstica na identificação dos conteúdos que os estudantes possuem dificuldades no ensino da matemática;

Identificar os conteúdos que afetam o rendimento escolar dos estudantes em matemática;

Verificar as práticas metodológicas que podem ser utilizadas para promover o ensino e aprendizagem da matemática na EPT e a importância de seu uso;

Implementar um guia de avaliação diagnóstica utilizando uma sequência didática para promover significados no ensino da matemática para os estudantes do ensino médio integrado;

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

As entrevistas e questionários serão pré-agendados e realizados em horário em que os

Endereço: Av. Conde da Boa Vista, 921 ,bloco A , 2º andar - corredor do auditório São José
Bairro: Boa Vista **CEP:** 50.060-002
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)2122-3534 **Fax:** (81)99150-0775 **E-mail:** comitedeetica@fafire.br



FACULDADE FRASSINETTI DO
RECIFE - FAFIRE



Continuação do Parecer: 6.634.636

participantes estejam na Instituição, de preferência entre os intervalos das aulas e horários fora do expediente. Serão desenvolvidos em sala restrita de forma a assegurar a privacidade do entrevistado. Além disso, as entrevistas serão gravadas por meio de um aplicativo do celular do pesquisador. Após a transcrição das entrevistas, será possibilitada aos entrevistados a conferência do conteúdo das respostas, garantindo-se a fidedignidade de suas falas. Em relação aos riscos, se pondera serem mínimos, podendo ocorrerem situações isoladas de desconforto, tendo em vista que a coleta de informações envolverá gravação das entrevistas e respostas pessoais sobre as perguntas do questionário. No intuito de amenizar desconfortos, o pesquisador proporcionará um ambiente acolhedor para os envolvidos com a pesquisa. Ainda assim, se houver desconfortos por parte dos participantes pedimos que esta situação seja comunicada ao pesquisador, com o objetivo das devidas providências serem tomadas e sanar essas dificuldades, ou até mesmo a retirada deste (a) voluntário (a) da pesquisa se assim ele (a) optar.

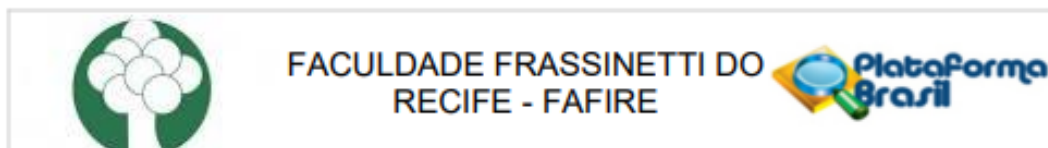
Benefícios:

Esta pesquisa não apresenta despesas financeiras para os participantes, como também não prevê nenhum tipo de prejuízo para quem se recusar a participar. A pesquisa apresenta um grande potencial a seus participantes e docentes de matemática, pois visa contribuir para o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos de matemática do ensino médio integrado por meio de uma avaliação diagnóstica como suporte para direcionar o uso de estratégias não tradicionais e ferramentas que possam promover uma aprendizagem significativa no ensino da matemática. Deseja-se que esta pesquisa contribua para a compreensão do tema estudado e para a produção de conhecimento científico, bem como possibilite o esclarecimento da importância da avaliação diagnóstica como suporte para direcionar o uso de estratégias não tradicionais e ferramentas no ensino da matemática na ensino médio integrado (EMI) da Educação Profissional e Tecnológica (EPT).

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Não há

Endereço: Av. Conde da Boa Vista, 921 ,bloco A , 2º andar - corredor do auditório São José
Bairro: Boa Vista **CEP:** 50.060-002
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)2122-3534 **Fax:** (81)99150-0775 **E-mail:** comitedeetica@fafire.br



Continuação do Parecer: 6.634.636

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos foram apresentados na primeira submissão.

Recomendações:

Não há

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Este protocolo de pesquisa não apresenta óbices éticos para sua execução.

Lembramos que o (a) pesquisador (a) responsável assume o compromisso de encaminhar ao CEP/FAFIRE o Relatório Final baseado na conclusão do estudo e na incidência de publicações decorrentes deste, de acordo com o disposto nas normativas vigentes, Resolução CNS nº 510/16 e 466/12. O prazo para entrega do Relatório é de até 30 dias após o encerramento da pesquisa.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este protocolo de pesquisa não apresenta óbices éticos para sua execução.

Lembramos que o (a) pesquisador (a) responsável assume o compromisso de encaminhar ao CEP/FAFIRE o Relatório Final baseado na conclusão do estudo e na incidência de publicações decorrentes deste, de acordo com o disposto nas normativas vigentes, Resolução CNS nº 510/16 e 466/12. O prazo para entrega do Relatório é de até 30 dias após o encerramento da pesquisa.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2189967.pdf	29/12/2023 20:30:31		Aceito
Outros	Declaracao_qualificacao_aprovacao.pdf	29/12/2023 20:30:09	JACKSON ROBSON DE LIMA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO_DE_COMPROMISSO_E_CONFIDENCIALIDADE_retificado3.pdf	29/12/2023 20:20:26	JACKSON ROBSON DE LIMA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO_DE_CONSENTIMENTO_LIVRE_E_ESCLARECIDO_retificado4.pdf	29/12/2023 20:10:12	JACKSON ROBSON DE LIMA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de	TERMO_DE_ASSENTIMENTO_LIVRE_E_ESCLARECIDO_retificado4.pdf	29/12/2023 20:09:58	JACKSON ROBSON DE LIMA	Aceito

Endereço: Av. Conde da Boa Vista, 921 ,bloco A , 2º andar - corredor do auditório São José
Bairro: Boa Vista **CEP:** 50.060-002
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)2122-3534 **Fax:** (81)99150-0775 **E-mail:** comitedeetica@fafire.br



FACULDADE FRASSINETTI DO
RECIFE - FAFIRE



Continuação do Parecer: 6.634.636

Ausência	TERMO_DE_ASSENTIMENTO_LIVRE_E_ESCLARECIDO_retificado4.pdf	29/12/2023 20:09:58	JACKSON ROBSON DE LIMA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_PARA_MAIORES_DE_18_ANOS_retificado4.pdf	29/12/2023 20:09:45	JACKSON ROBSON DE LIMA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_DE_QUALIFICACAO_JACKSON_ROBSON_retificado4.pdf	29/12/2023 20:08:58	JACKSON ROBSON DE LIMA	Aceito
Outros	Carta_Anuencia_retificado.pdf	08/11/2023 13:35:30	JACKSON ROBSON DE LIMA	Aceito
Outros	ROTEIRO_DO_QUESTIONARIO_COM_ESTUDANTES_retificado.pdf	08/11/2023 13:29:56	JACKSON ROBSON DE LIMA	Aceito
Outros	ROTEIRO_DA_ENTREVISTA_COM_DOCENTES_retificado.pdf	08/11/2023 13:29:33	JACKSON ROBSON DE LIMA	Aceito
Outros	Curriculo_Orientadora.pdf	08/11/2023 13:28:17	JACKSON ROBSON DE LIMA	Aceito
Outros	Curriculo_mestrando_Jackson.pdf	08/11/2023 13:27:08	JACKSON ROBSON DE LIMA	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA_DE_ATIVIDADES_retificado.pdf	08/11/2023 13:23:08	JACKSON ROBSON DE LIMA	Aceito
Solicitação registrada pelo CEP	Carta_justificativa_CEP.pdf	08/11/2023 13:20:24	JACKSON ROBSON DE LIMA	Aceito
Folha de Rosto	Folho_de_rosto.pdf	24/10/2023 16:57:56	JACKSON ROBSON DE LIMA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RECIFE, 04 de Fevereiro de 2024

Assinado por:
Ana Maria Rabelo de Carvalho
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Conde da Boa Vista, 921 ,bloco A , 2º andar - corredor do auditório São José
Bairro: Boa Vista CEP: 50.060-002
UF: PE Município: RECIFE
Telefone: (81)2122-3534 Fax: (81)99150-0775 E-mail: comitedeetica@fafire.br

ANEXO H – EMAIL ENVIADO PARA A DIREÇÃO DO CAMPUS CARUARU

Prezada Elaine, Bom dia!

Conforme o seu conhecimento prévio, sou Jackson Róbson de Lima, mestrando do Programa em Educação Profissional e Tecnológica – ProfEPT do IFPE, Campus Olinda. A Professora Luciana, Diretora do Campus Olinda, já deve ter conversado com a Senhora sobre o desenvolvimento da minha pesquisa em seu Campus. No ano passado, recebi a carta de anuência do Campus Caruaru, a qual está anexa a este e-mail.

O título da minha pesquisa é: "Avaliação diagnóstica x conhecimento prévio: possibilidades metodológicas direcionadas ao ensino da matemática na educação profissional e tecnológica: um estudo de caso no Instituto Federal de Pernambuco – campus caruaru", que está sob a coordenação/orientação da Prof. Rosangela Maria de Melo.

Gostaria de registrar que não entramos em contato antes porque faltava a aprovação do comitê de ética. Informo que recebemos a carta de anuência devidamente autorizada e o Parecer Consubstanciado devidamente aprovado, emitido por Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, credenciado ao Sistema CEP/CONEP (em anexo) Desse modo, gostaria de marcar uma conversa inicial com a Senhora para discutimos o início do processo de coleta de dados.

Agradeço desde já sua atenção e aguardo sua disponibilidade para agendarmos essa conversa.

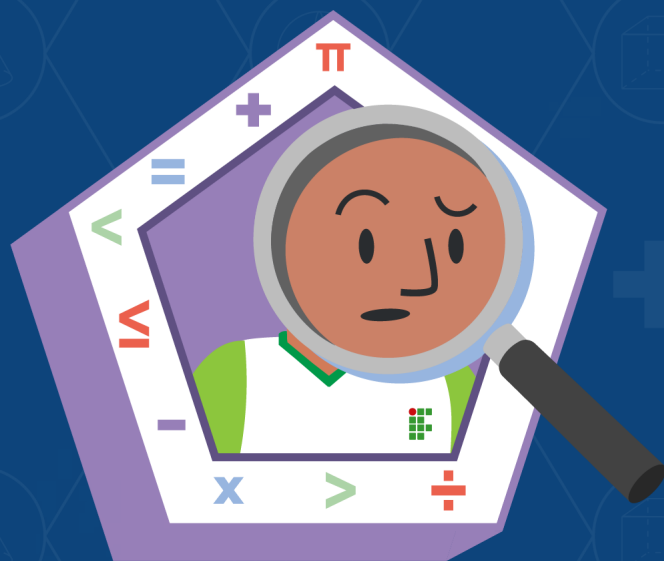
Atenciosamente,

Jackson Róbson de Lima

ANEXO I – VERSÃO FINAL DO PRODUTO EDUCACIONAL

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE PERNAMBUCO (IFPE) - CAMPUS OLINDA
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA – PROFEPT

**AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA:
UM GUIA DE RECOMENDAÇÕES PRÁTICAS
DIRECIONADAS AO ENSINO DE GEOMETRIA NA
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**

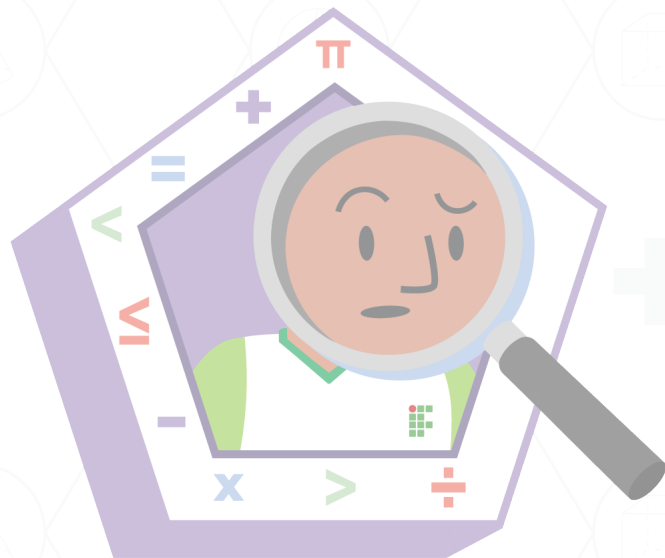


(LIVRO DIGITAL)

JACKSON RÓBSON DE LIMA
ROSANGELA MARIA DE MELO

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE PERNAMBUCO (IFPE) - CAMPUS OLINDA
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA – PROFEPT

**AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA:
UM GUIA DE RECOMENDAÇÕES PRÁTICAS
DIRECIONADAS AO ENSINO DE GEOMETRIA NA
EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**



(LIVRO DIGITAL)

JACKSON RÓBSON DE LIMA
ROSANGELA MARIA DE MELO

Copyright © 2024 by Jackson Róbson de Lima e Rosangela Maria de Melo.

- **Organização e Revisão**

Jackson Róbson de Lima

Rosangela Maria de Melo

- **Editoração, Ilustração e Diagramação Eletrônica**

Jonas Mateus Pereira da Silva

Graduado em Licenciatura em Letras (Português e Espanhol) pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

Técnico em Computação Gráfica pelo Instituto Federal de Pernambuco (IFPE)

Portfólio: <https://www.behance.net/jonasmateus1/moodboards>

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

L732a Lima, Jackson Róbson de.

Avaliação diagnóstica: um guia de recomendações práticas direcionadas ao ensino de Geometria na Educação Profissional e Tecnológica. / Jackson Róbson de Lima; Rosangela Maria de Melo. – Olinda, PE: Os autores, 2024..
38 f.: il., color. ; 30 cm

Produto Educacional: Livro Digital – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco - IFPE, Campus Olinda, Coordenação Local ProfEPT/IFPE - Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica, 2024.

ISBN: 978-65-01-28053-0



1. Avaliação Educacional. 2. Avaliação Diagnóstica. 3. Práticas pedagógicas. 4. Ensino - Matemática. 5. Tecnologias na Educação. 6. Formação de professores. 7. Educação Profissional e Tecnológica. I. Melo, Rosangela Maria. II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco - IFPE. III. Título.

371.26

CDD (22 Ed.)

Catalogação na fonte

Bibliotecária Andréa Cardoso Castro - CRB4 1789

Autorizamos a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de ensino e pesquisa, desde que citada a fonte. Este Livro Digital está licenciado com uma Licença Creative Commons.

Atribuição Não Comercial 4.0 Internacional.



FICHA TÉCNICA DO PRODUTO EDUCACIONAL

ORIGEM: Trabalho de dissertação, do programa ProfEPT - Campus Olinda, intitulado “**Avaliação diagnóstica como possibilidade metodológica no ensino da geometria na Educação Profissional e Tecnológica (EPT): Um estudo exploratório no Instituto Federal de Pernambuco (IFPE) - Campus Caruaru**”.

ÁREA DE CONHECIMENTO: Ensino.

PÚBLICO-ALVO: Profissionais da educação que lecionam matemática e áreas fins, e outros interessados que se identifiquem com a temática, tendo em vista a relevância do ensino de geometria na formação omnilateral.

CATEGORIA: Livro digital de recomendações práticas direcionadas ao ensino de geometria na Educação Profissional e Tecnológica (EPT).

FINALIDADE: Contribuir para o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos de geometria do ensino médio integrado por meio de uma avaliação diagnóstica como suporte para direcionar o uso de estratégias alternativas e ferramentas que possam promover uma aprendizagem significativa no ensino da matemática.

ESTRUTURAÇÃO: Este livro digital de recomendações práticas direcionadas ao ensino da geometria foi organizado em 7 (sete) capítulos, os quais contemplam as principais práticas metodológicas, ferramentas, os principais conteúdos, assim como as recomendações práticas no ensino da geometria na Educação Profissional e Tecnológica (EPT).

REGISTRO: Biblioteca Carolina Maria de Jesus do Instituto Federal de Pernambuco (IFPE) – Campus Olinda.

AVALIAÇÃO: Realizada por 20 (vinte) estudantes do Curso Técnico Integrado de Nível Médio em Edificações e 06 (seis) docentes do núcleo de matemática do IFPE Campus Caruaru.

DISPONIBILIDADE: Irrestrita, preservando-se os direitos autorais e a proibição do uso comercial do produto.

DIVULGAÇÃO: Disponível em formato digital no repositório do IFPE.

DIAGRAMAÇÃO: A ferramenta utilizada para diagramação foi o InDesign.

IDIOMA: Português.

INSTITUIÇÃO DESENVOLVIDA: Instituto Federal de Pernambuco (IFPE) – Campus Caruaru.

CIDADE: Olinda – PE.

PAÍS: Brasil.

APRESENTAÇÃO

Percebe-se a realização da avaliação diagnóstica no ensino da matemática no campo da Educação Profissional e Tecnológica (EPT) como um instrumento investigativo. E como todo instrumento que visa entender as dificuldades dos estudantes na aprendizagem, percebendo em qual etapa de saber ele se encontra, para que, a partir destas informações, seja possível adaptar as ações escolares. Tal avaliação é movida pela necessidade de desenvolver estratégias que ajudem na aprendizagem dos estudantes, e, depois desta avaliação, encaminhar as ações dos processos de ensino e de aprendizagem e potencializar um aprendizado significativo.

Este Produto Educacional é resultado da pesquisa de mestrado intitulada **“Avaliação diagnóstica como possibilidade metodológica no ensino de geometria na Educação Profissional e Tecnológica (EPT): Um estudo exploratório no Instituto Federal de Pernambuco (IFPE) - Campus Caruaru”**, desenvolvida no programa de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT), ofertado pela instituição associada representada pelo Instituto Federal de Pernambuco (IFPE) – Campus Olinda.

Dessa maneira, o produto resultante desta pesquisa, o livro digital, foi resultado do processo de desenvolvimento que houve ao longo da dissertação, sendo fruto de uma revisão de literatura, um protocolo de revisão sistemática e um estudo exploratório de campo com docentes de matemática e estudantes do 3º período do Curso Técnico Integrado de Nível Médio em Edificações do Instituto Federal de Pernambuco (IFPE).

Este livro digital de recomendações, evidenciado como produto educacional, trata-se de uma orientação como intuito de contribuir para o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos de matemática do ensino médio integrado, por meio de uma avaliação diagnóstica como suporte para direcionar a utilização de estratégias alternativas e ferramentas que possam promover uma aprendizagem significativa no ensino da matemática para docentes e estudantes.

Dessa forma, com o intuito de auxiliar docentes de matemática e estudantes a inserirem a avaliação diagnóstica como suporte para direcionar o uso de estratégias e ferramentas em suas atividades, o material encontra-se organizado da seguinte maneira: o primeiro capítulo apresenta a Introdução; o segundo capítulo aborda o conceito de avaliação; o terceiro capítulo traz as práticas metodológicas; o quarto capítulo aborda as principais dificuldades apontadas nos estudos pelos estudantes em geometria; o quinto capítulo compreende as ferramentas utilizadas no ensino de matemática; o sexto capítulo mostra recomendações práticas para uso em sala de aula pelos docentes; e o sétimo capítulo traz as considerações finais desse livro digital.



SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	05
2. AVALIAÇÃO.....	06
2.1 AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA.....	07
3. PRÁTICAS METODOLÓGICAS.....	08
4. PRINCIPAIS CONTEÚDOS.....	10
5. FERRAMENTAS UTILIZADAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA.....	11
6. RECOMENDAÇÕES PRÁTICAS.....	15
6.1 RECOMENDAÇÃO PRÁTICA 1.....	16
6.2 RECOMENDAÇÃO PRÁTICA 2.....	18
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	20
AUTORES.....	21
REFERÊNCIAS.....	22
ANEXO I – AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA - ÁREAS DE FIGURAS PLANAS.....	25
ANEXO II – RESOLUÇÃO DAS QUESTÕES DA AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA DO ANEXO I.....	27
ANEXO III – CÁLCULO DAS ÁREAS E EXEMPLOS.....	28
ANEXO IV – RESOLUÇÃO DAS QUESTÕES DOS EXEMPLOS DO ANEXO III.....	31
ANEXO V – ATIVIDADE DE SITUAÇÃO PROBLEMA - ÁREAS DE FIGURAS PLANAS.....	34
ANEXO VI – RESOLUÇÃO DAS QUESTÕES DA SITUAÇÃO PROBLEMA.....	37

1. INTRODUÇÃO

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), a tecnologia pode ser uma aliada complementar no processo de aprendizado, mas não pode substituir o papel fundamental do estudante 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.

Silva (2022) ainda sinaliza que muitos estudantes, ao ingressar nesses cursos, enfrentam um choque 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.

Na EPT, o ensino da matemática apresenta desafios relacionados, ao aprendizado dos estudantes. Dentre eles, podemos destacar: (i) a realização da avaliação diagnóstica para discernir os tópicos e operações vinculados aos quais os estudantes enfrentam dificuldades de aprendizado; (ii) a determinação dos conhecimentos prévios ligados ao ensino da matemática; (iii) a integração da tecnologia como um complemento ao método empregado pelo docente; (iv) a contextualização do ensino da matemática causando o desinteresse, a reprovação e a evasão.

É importante analisar essas dificuldades de maneira abrangente e propor formas de abordá-las para melhorar o ensino da matemática. Entre os desafios indicados, os autores Montes(2020) e Rodrigues (2021) apontam a ausência de saberes prévios para alguns conteúdos clássicos, mas essa lacuna vai além da simples identificação desses temas. A dificuldade reside em entender quais operações estão relacionadas a esses conceitos e em reconhecer as dificuldades dos estudantes nessas operações, que por sua vez comprometem o entendimento do conteúdo.

Diante dessa perspectiva, percebe-se que a sala de aula pode ser considerada espaço de informação para promover aprendizado e orientação das necessidades dos estudantes e dos docentes de matemática.

Assim, para alcançar esse aprendizado, e minimizar essas necessidades esse produto educacional intitulado como: **Avaliação diagnóstica: Um guia de recomendações práticas direcionadas ao ensino de geometria na Educação Profissional e Tecnológica**, é centrado na utilização da avaliação diagnóstica sistematizada para apontar os conteúdos em que os estudantes possuem dificuldades, bem como as operações associadas a esse conteúdo com o suporte de práticas metodológicas, a partir da utilização ou não de tecnologias para promoção de um ensino da matemática de maneira significativa.



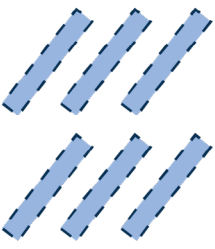


Avaliar é mais dinâmico e amplo do que testar e medir. Segundo Haydt (2011), avaliar é uma maneira de julgamento sobre alguém ou alguma coisa, a partir de uma escala de valores. Dessa maneira, a avaliação se baseia em coletar dados qualitativos e quantitativos e interpretá-los a partir de parâmetros definidos antecipadamente (Haydt, 2011).

Diante disso, podemos afirmar que a mensuração descreve de maneira qualitativa um fenômeno, podendo ser um processo descritivo, ao passo que a avaliação é um julgamento que consiste em padrões ou critérios, sendo assim, um processo interpretativo (Haydt, 2011).

De acordo com Haydt (2011), a avaliação é um processo contínuo e sistemático, devendo ocorrer ao longo de todo o processo de aprendizagem do estudante. O autor descreve alguns princípios norteadores da avaliação da aprendizagem, conforme o Quadro 1.

Quadro 1: Princípios norteadores da avaliação da aprendizagem adaptado de Haydt (2011).

PRINCÍPIO	CONCEITO
 <p>FUNCIONAL</p>	Se efetua em função dos objetivos previstos e ajuda para avaliar se está atingindo os objetivos previstos.
 <p>ORIENTADORA</p>	Aponta os avanços e dificuldades do estudante, dando auxílio a avaliar o processo de ensino-aprendizagem até mesmo do educador, indicando a precisão de replanejar seu trabalho e, se precisar, usará procedimentos alternativos.
 <p>INTEGRAL</p>	Interpreta todas as dimensões do comportamento, desde os elementos cognitivos como também sobre o aspecto afetivo e o domínio psicomotor, usando todos os recursos e métodos avaliativos, e não somente uma prova escrita.

Fonte: Os Autores.

Além de relatar alguns princípios norteadores da avaliação da aprendizagem, Haydt (2011) também aponta algumas funções da avaliação, entre elas destacadas no Quadro 2, a seguir:

Quadro 2: Funções da avaliação da aprendizagem adaptado de Haydt (2011).

PRINCÍPIO	CONCEITO
DIAGNÓSTICA	Permite conhecer os estudantes, ajudando o educador a determinar quais são as habilidades e conhecimentos que devem ser revisados antes de incluir os novos conteúdos programados no seu planejamento escolar.
FORMATIVA	Verifica se os objetivos acordados para a aprendizagem foram alcançados, verificando se o estudante está buscando dominar de maneira gradativa os objetivos previstos, expostos sob a maneira de habilidades, conhecimentos e atitudes.
RETROALIMENTAÇÃO	Proporciona dados ao educador para repensar e replanejar a sua prática docente, buscando aperfeiçoá-la, para que seus estudantes alcancem os objetivos preestabelecidos.

Fonte: Os Autores.

Para Perrenoud (1999), a avaliação diagnóstica e formativa ajuda no processo de aprendizagem do estudante. A avaliação diagnóstica aponta as habilidades e dificuldades de aprendizagem, enquanto a avaliação formativa se baseia em fornecer informações para que sejam realizados ajustes nos processos de ensino e de aprendizagem para alcançar os objetivos.

2.1 AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA

Luckesi (2011) argumenta que a avaliação deve conter uma natureza diagnóstica e sem nenhum objetivo de classificar ou selecionar. Seu propósito principal deve ser fornecer parâmetros essenciais para o planejamento de atividades relacionadas ao ensino e à aprendizagem.

Para Haydt (2011), a execução da avaliação diagnóstica deve ocorrer antes de acrescentar novos conteúdos, com o intuito de verificar saberes prévios do estudante e apontar dificuldades na aprendizagem, ao longo do processo.

Segundo Hoffmann (2008), por meio da avaliação diagnóstica, procura-se:

Investigar seriamente o que os estudantes “ainda” não compreenderam, o que “ainda” não produziram, o que “ainda” necessitam de maior atenção e orientação [...] enfim, localizar cada estudante em seu momento e trajetões percorridos, alterando-se radicalmente o enfoque avaliativo e as “práticas de recuperação” (Hoffmann, 2008, p. 68).

Observa-se ainda, de acordo com Hoffmann(2008), que a avaliação diagnóstica é um processo investigativo que procura entender os problemas dos estudantes na aprendizagem, entendendo em qual fase de conhecimento ele se situa, a fim de que, com base nestas referências, possam adaptar os planejamentos escolares.

3. PRÁTICAS METODOLÓGICAS

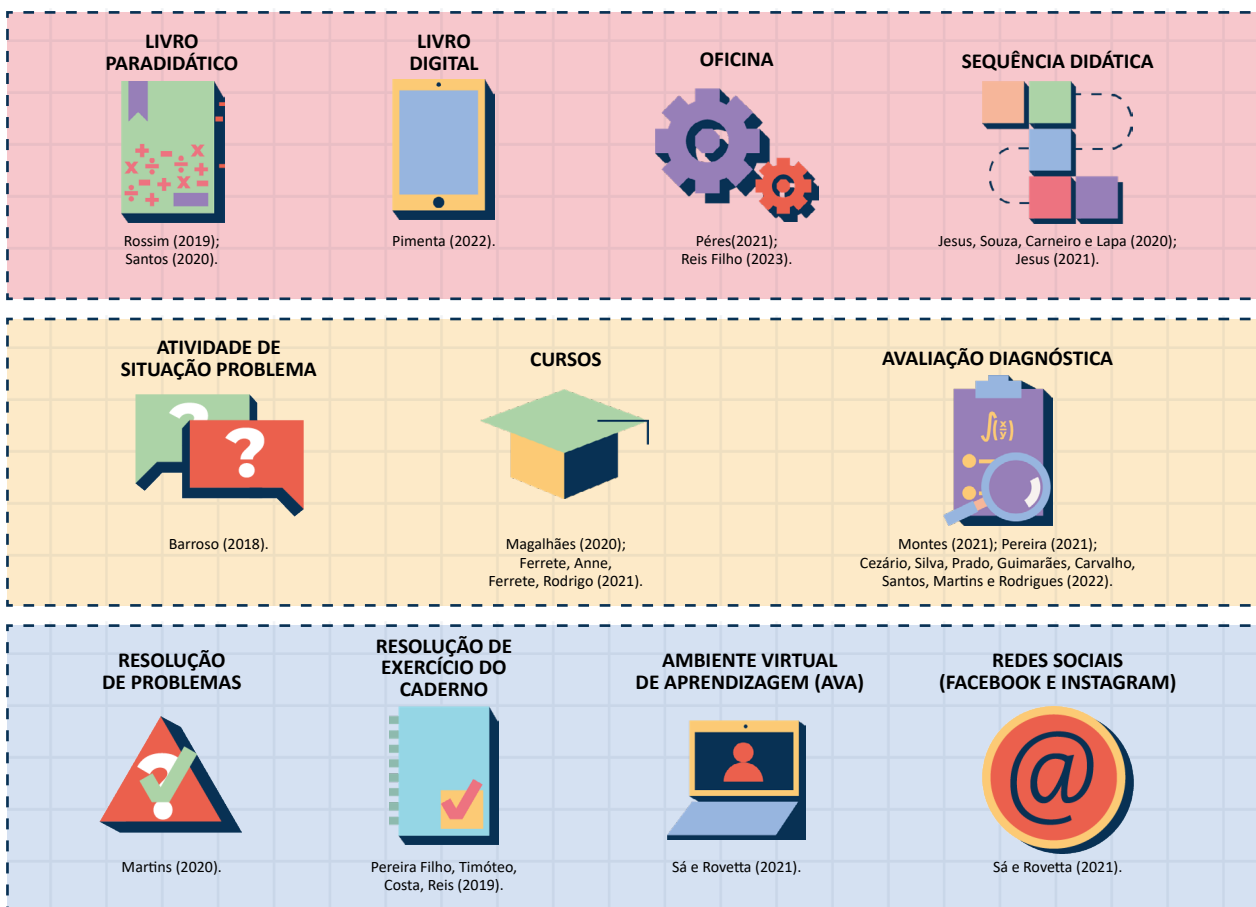


Ao longo desta pesquisa, foram identificadas 11 (onze) práticas metodológicas direcionadas para promover o ensino da matemática no ensino médio integrado (EMI) na Educação Profissional e Tecnológica, que podem ser observadas na Figura 1. As práticas pedagógicas são: (i) resolução de exercício do caderno; (ii) livro paradidático; (iii) resolução de problemas; (iv) avaliação diagnóstica; (v) sequência didática; (vi) oficina; (vii) ambiente virtual de aprendizagem (AVA); (viii) redes sociais; (ix) livro digital; (x) cursos; e (xi) atividade de situação-problema.

A respeito dessas práticas pedagógicas, observa-se que 09 (nove) delas foram identificadas para uso no ensino da matemática no âmbito da Educação Profissional e Tecnológica, especificamente para os conteúdos do ensino da geometria, sendo elas: (i) resolução de exercício do caderno; (ii) livro paradidático; (iii) resolução de problemas; (iv) avaliação diagnóstica; (v) sequência didática; (vi) oficina; (vii) ambiente virtual de aprendizagem (AVA); (viii) redes sociais; (ix) livro digital.

Ressalta-se ainda que a avaliação diagnóstica e sequência didática são comuns para o ensino da matemática e para o ensino especificamente do conteúdo da geometria. No entanto, as práticas pedagógicas oficina, ambiente virtual de aprendizagem (AVA), redes sociais, livro digital e cursos estão presente no ensino da matemática de forma geral. Essas práticas foram sinalizadas como importantes para a condução e desenvolvimento do ensino da matemática.









Figura 1: Práticas metodológicas utilizadas no ensino da matemática na EPT.



Fonte: Os Autores.

Algumas orientações acerca das práticas metodológicas apresentadas na Figura 1 podem ser acessadas por meio do QR code e dos links relacionados no Quadro 3. Com relação às práticas metodológicas: livro digital (Pimenta, 2022), livro paradidático (Rossim, 2019; Santos, 2020), cursos (Magalhães, 2020; Ferrete; Anne; Ferrete; Rodrigo, 2021), as oficinas (Péres, 2021; Reis Filho, 2023); resolução de exercício do caderno (Pereira Filho; Timóteo; Costa; Reis, 2019), ambiente virtual de aprendizagem (AVA) e redes sociais (Sá; Rovetta, 2021). Não foi possível disponibilizar vídeos, em virtude de serem materiais direcionados aos conteúdos específicos da matemática utilizados pelos autores. No entanto, esses conteúdos podem ser acessados a partir das referências bibliográficas sinalizadas neste livro digital.

Quadro 3: Práticas metodológicas utilizadas no ensino da matemática.

	SUGESTÃO 1	SUGESTÃO 2	SUGESTÃO 3
1	AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA		
2	ATIVIDADE SITUAÇÃO PROBLEMA		 CLIQUE NO QR CODE E ACESSE O CONTEÚDO
3	SEQUÊNCIA DIDÁTICA		
4	RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS		

Fonte: Os Autores.

4. PRINCIPAIS CONTEÚDOS



Durante a pesquisa realizada, foram identificados os principais conteúdos nos quais os estudantes têm dificuldades no ensino da matemática. Foram registrados conteúdos do ensino básico e específicos para o ensino geometria. Embora os conteúdos básicos não estejam diretamente relacionados com o ensino da geometria, no entanto, são essenciais para o processo de desenvolvimento desses conteúdos. Para facilitar a compreensão, no Quadro 4 os conteúdos foram classificados como conhecimento Básico e Geometria e conteúdos exclusivos do ensino da geometria.

É importante destacar que o conteúdo semelhança de triângulos foi identificado apenas na pesquisa exploratória com os docentes.

Quadro 4: Conteúdos em que os estudantes possuem dificuldades.

CONHECIMENTO		
Os conceitos de área e hectare, em Geometria Plana, e de volume, em Geometria Espacial; teorema de Pitágoras. Comprimento da circunferência e da área do círculo. Bidimensionalidade e a tridimensionalidade, dos poliedros (convexos e côncavos), a relação de Euler, e planificação de sólidos geométricos.	 EXCLUSIVO DA GEOMETRIA	ROSSIM (2019); SANTOS (2020); JESUS (2021); REIS FILHO (2023).
Operações de números decimais; Operações de frações; expressões numéricas; razões diretamente e inversamente proporcionais; sistemas de equações; geometria espacial (volumes da pirâmide e da esfera); média aritmética, porcentagem e juros.	 BÁSICO E GEOMETRIA	BARROSO (2018); MONTES (2020).
Matrizes e determinantes; regra de Cramer e Sarrus; geometria espacial; função afim e quadrática; progressão aritmética (PA); progressão geométrica (PG) e análise combinatória.	 BÁSICO E GEOMETRIA	JESUS ET AL. (2020); MAGALHÃES (2020).
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. Escalas e conversão de unidades de medida do sistema métrico.	 BÁSICO E GEOMETRIA	FERRETE, ANNE; FERRETE, RODRIGO (2021); PIMENTA (2022).
Sistemas lineares; geometria; fração; indução; porcentagem; regra de três; função e plano cartesiano. 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.	 BÁSICO E GEOMETRIA	PEREIRA (2021); CEZÁRIO ET AL. (2022).
Semelhança de triângulos.	 EXCLUSIVO DA GEOMETRIA	RESULTADO DA PESQUISA EXPLORATÓRIA COM OS DOCENTES.

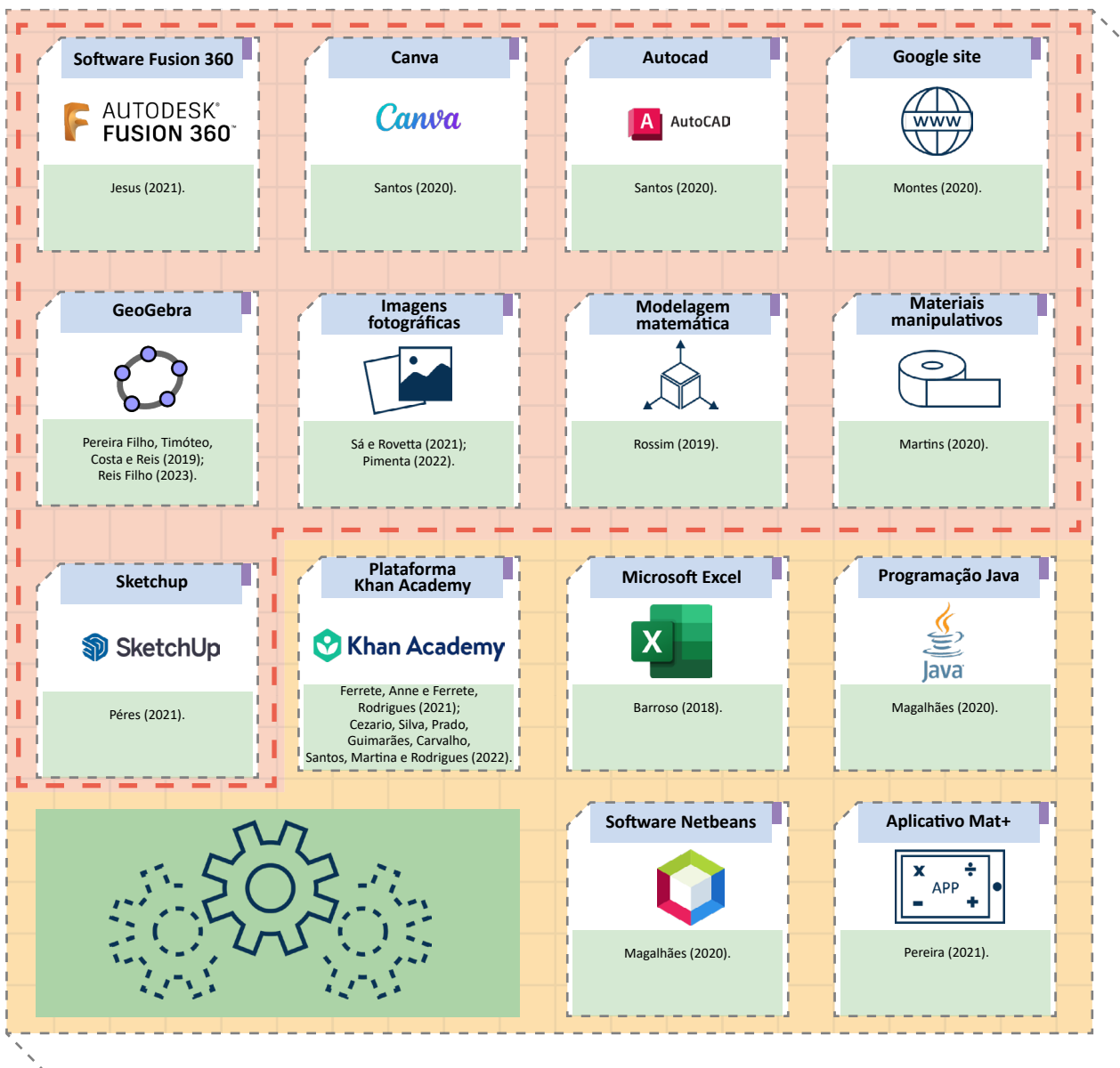
Fonte: Os Autores.

5. FERRAMENTAS UTILIZADAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA



Ao longo da pesquisa, foram identificadas algumas ferramentas que foram utilizadas pelos autores associadas às práticas metodológicas empregadas para o desenvolvimento do ensino da matemática na Educação Profissional e Tecnológica que estão sumarizadas na Figura 2.

Figura 2: Ferramentas utilizadas no ensino da matemática na EPT.



Fonte: Os Autores.











Foram identificadas 14 (catorze) ferramentas que podem ser utilizadas no ensino da matemática, na Figura 2, em destaque pontilhado. Dentre elas, 09 (nove) foram sinalizadas nessa pesquisa para ensino da matemática, especificamente, para aprendizado do conteúdo utilizado na geometria, quais sejam: (i) **software Fusion 360**; (ii) **Canva**; (iii) **Autocad**; (iv) **Google site**; (v) **GeoGebra**; (vi) **imagens fotográficas**; (vii) **modelagem matemática**; (viii) **materiais manipulativos**; e (ix) **Sketchup**. Com relação a ferramenta imagens fotográficas e materiais manipulativos, não foi possível disponibilizar vídeos orientativos do seu uso, em virtude de serem materiais direcionados


















aos conteúdos específicos da matemática utilizados pelo autor Pimenta (2022) e também em Martins (2020), mas esses conteúdos podem ser acessados a partir das referências bibliográficas sinalizadas neste livro digital.

Também foi identificado na Figura 2, outras 05 (cinco) ferramentas que podem ser utilizadas no ensino da matemática para o ensino médio integrado, sendo elas: (i) Khan Academy; (ii) Microsoft Excel; (iii) programação Java; (iv) software Netbeans; e (v) aplicativo Mat+.

No Quadro 5, é possível verificar de forma sumarizada o acesso às sugestões de material orientativos sobre o uso e aplicação dessas ferramentas, tanto para as do âmbito específico do uso da geometria, assim como para o uso dos outros conteúdos do ensino da matemática. Esse material pode ser acessado por meio de links e por QR code.

Quadro 5: Ferramentas utilizadas no ensino da matemática.

APLICAÇÃO	FERRAMENTAS	SUGESTÃO 1	SUGESTÃO 2	SUGESTÃO 3
ÂMBITO DO ENSINO DA GEOMETRIA	KHAN ACADEMY			
	CANVA			
	AUTOCARD			
	SOFTWARE FUSION 360			

	<p>GEOGEBRA</p>			
	<p>GOOGLE SITE</p>			
	<p>MODELAGEM MATEMÁTICA</p>			
	<p>SKETCHUP</p>			
	<p>KHAN ACADEMY</p>			
	<p>MICROSOFT EXCEL</p>			

CONTEÚDOS GERAIS DO ENSINO DA MATEMÁTICA	PROGRAMAÇÃO JAVA			
	SOFTWARE NETBEANS			
	APLICATIVO MAT+			

Fonte: Os Autores.

É importante registrar que não foi possível encontrar um vídeo sobre o uso da ferramenta Aplicativo Mat+, no entanto foi identificado um material com o manual de instalação e de instruções sobre a ferramenta.

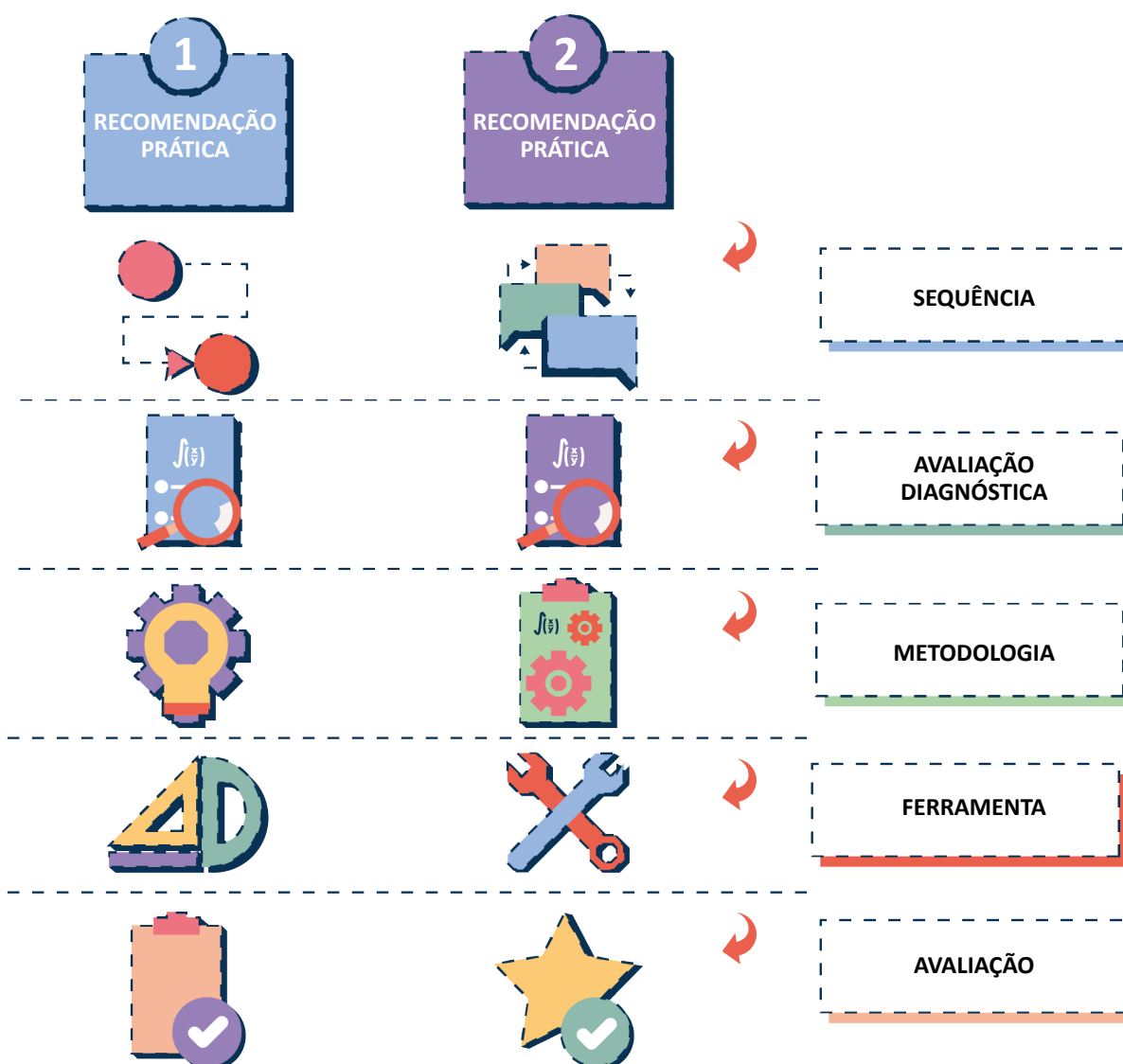




Nesta seção, serão apresentadas 2 (duas) recomendações práticas que foram elaboradas para contribuir como processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos de matemática do ensino médio integrado. Cada Recomendação Prática (Ver Figura3) consiste em uma **sequência didática** composta por um conjunto de **ações** que empregam uma **avaliação diagnóstica**, um **procedimento metodológico**, uma **ferramenta** e uma **avaliação final**. Cada sequência didática é independente, podendo ser executada em qualquer ordem.

Vale destacar que cada sequência didática possui duas avaliações: (i) uma avaliação inicial, chamada de diagnóstica, realizada no início das atividades da sequência didática; e (ii) uma avaliação ao final da sequência didática (a mesma aplicada no início) para verificar o grau de aprendizado do estudante. A ideia é fornecer ao professor um conjunto de possibilidades metodológicas para os conteúdos nos quais os estudantes apresentam dificuldades.

Figura 3: Estrutura das Recomendações Práticas.



Fonte: Os Autores.

6.1 RECOMENDAÇÃO PRÁTICA 1

A primeira sequência didática aborda o conteúdo de áreas de figuras planas. É composta por 5 (cinco) momentos, sendo 2 (dois) momentos reservados para as avaliações, com duração de 1 (uma) hora e 3 (três) momentos reservados para o desenvolvimento das atividades, com duração de 4 (quatro) horas, conforme detalhado no Painel da Atividade 1.

Painel da Atividade 1

DURAÇÃO	OBJETIVO	CONTEÚDO	RECURSO	AValiaÇÃO
Dia 1: Etapa 1: 1h; Dia 2: Etapa 2, 3 e 4: 4h; Dia 3: Etapa 5 e 6: 4h; Dia 4: Etapas 7, 8: 4h; Dia 5: Etapa 9: 1h.	Explorar o ambiente do GeoGebra e desenvolver simulações para o cálculo das áreas das figuras planas.	Áreas de figuras planas.	Data show, geogebra e simulações de cálculos.	1- Avaliação Diagnóstica; 2- Avaliação final da atividade.

ETAPAS

1 Realizar a **Avaliação Diagnóstica** – Será aplicado uma avaliação diagnóstica sobre o conteúdo das áreas de figuras planas com o grupo de estudantes, (ver anexo I, [pág. 25](#)).

4 **Apresentar o Conteúdo** – Será apresentado o conteúdo das áreas das figuras planas. Tal exposição será contemplada pelo uso de dois vídeos curtos sobre área de figuras planas. O vídeo contempla conceito de área. E o vídeo 2 contempla o cálculo das áreas das principais figuras planas.

Vídeo 1



Vídeo 2



9 Apresentar os exemplos referente ao conteúdo (ver anexo III, parte 1, [pág. 28](#)).

16 Realizar o cálculo de áreas resolvendo os exemplos.

25 Apresentar o Software GeoGebra.

36 Apresentar os exemplos de cálculos de áreas de figuras planas com o Geogebra; (ver anexo III, parte 2, [pág. 29](#)).

49 Criar as figuras planas com o GeoGebra.

64 Realizar o cálculo das áreas das figuras utilizando o GeoGebra.

81 Realizar a avaliação da atividade (será aplicado a avaliação da Etapa 1).

OBSERVAÇÃO:

— No anexo II, [pág. 27](#), encontra-se a resolução das questões correspondente a avaliação diagnóstica do Anexo I.

— No anexo IV, [pág. 31](#) e [32](#), encontram-se as respostas das partes 1 e 2 do Anexo III.

6.2 RECOMENDAÇÃO PRÁTICA 2

Esta segunda sequência didática aborda o conteúdo áreas de figuras planas, porém com o uso da metodologia Atividade de Situação Problema. É composta por 5 (cinco) momentos, sendo 2 (dois) momentos reservados para as avaliações, com duração de 1 (uma) hora e 3 (três) momentos reservados para o desenvolvimento das atividades, com duração de 4 (quatro) horas, conforme detalhado no Painel da Atividade 2.

Painel da Atividade 2

DURAÇÃO	OBJETIVO	CONTEÚDO	RECURSO	AVALIAÇÃO
Dia 1: Etapa 1: 1h; Dia 2: Etapa 2, 3 e 4: 4h; Dia 3: Etapa 5, 6, 7 e 8: 4h; Dia 4: Etapas 8 e 9: 4h; Dia 5: Etapa 10: 1h.	Explorar a metodologia Atividade de Situação Problema para desenvolver o cálculo das áreas das figuras planas em situações cotidianas.	Áreas de figuras planas.	Quadro, caderno, lápis pincel e situação-problema.	1- Avaliação Diagnóstica; 2- Avaliação final da atividade.

ETAPAS

1 **Realizar a Avaliação Diagnóstica** – Será aplicado uma avaliação diagnóstica sobre o conteúdo das áreas de figuras planas com o grupo de estudantes, (ver anexo I, [pág. 25](#)).



2 **Apresentar o Conteúdo** – Será apresentado o conteúdo das áreas das figuras planas. Tal exposição será contemplada pelo uso de dois vídeos curtos sobre área de figuras planas. O vídeo contempla conceito de área. E o vídeo 2 contempla o cálculo das áreas das principais figuras planas.



Vídeo 1





Vídeo 2






 **3** Apresentar os exemplos referente ao conteúdo (ver anexo III, parte 1, [pág. 28](#)). 



 **4** Realizar o cálculo das áreas resolvendo os exemplos; Apresentar os exemplos de cálculos de áreas de figuras planas (ver anexo III, parte 2, [pág. 29](#)). 


 **5** Dividir os estudantes em dupla.

 **6** O docente sorteará uma questão para cada dupla.


 **7** O docente entregará aos estudantes uma situação problema sobre áreas de figuras planas (ver anexo V, [pág. 34](#)), onde os estudantes aplicaram os conteúdos vistos para resolução. 


 **8** Em seguida, o docente pedirá para alguns estudantes que apresentem como resolveram o problema. Os estudantes apresentarão a proposta de solução no quadro, e explicaram como chegaram a suas conclusões e cálculos.


 **9** Por fim, o docente irá expor a resolução do problema. (ver anexo VI, [pág. 37](#)). 

 **10** Realizar a avaliação da atividade (será aplicado a avaliação da etapa 1).

OBSERVAÇÃO:

 No anexo II, [pág. 27](#), encontra-se a resolução das questões correspondente a avaliação diagnóstica do Anexo I.

 No anexo IV, [pág. 31](#) e [32](#), encontram-se as respostas das partes 1 e 2 do Anexo III.

 No anexo VI, [pág. 37](#) e [38](#), encontram-se as respostas do Anexo V.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O livro digital resultou em apresentar possibilidades metodológicas direcionadas ao ensino da geometria no âmbito da EPT, é centrado no uso da avaliação diagnóstica sistematizada para apontar os conteúdos em que os estudantes possuem dificuldades, bem como as operações associadas a esse conteúdo com o suporte de práticas metodológicas, a partir do uso ou não de tecnologias para promoção de um ensino da geometria de maneira significativa.

Este estudo permitiu relacionar 11 (onze) práticas metodológicas direcionadas para promover o ensino da matemática no EMI na EPT. As práticas pedagógicas foram: (i) resolução de exercício do caderno; (ii) livro paradidático; (iii) resolução de problemas; (iv) avaliação diagnóstica; (v) sequência didática; (vi) oficina; (vii) ambiente virtual de aprendizagem (AVA); (viii) redes sociais; (ix) livro digital; (x) cursos; e (xi) atividade de situação problema.

Também foram identificadas 14 (catorze) ferramentas que podem ser utilizadas no ensino da matemática. Dentre elas, 9 (nove) foram destacadas nesta pesquisa, especificamente para o ensino e aprendizado dos conteúdos de geometria. As ferramentas são: (i) Software Fusion 360; (ii) Canva; (iii) Autocad; (iv) Google Site; (v) GeoGebra; (vi) Modelagem matemática; (vii) Materiais manipulativos; e (ix) Sketchup. Outras 05 (cinco) ferramentas que podem ser usadas no ensino da matemática para conteúdo no âmbito do ensino médio integrado, sendo elas: (i) KhanAcademy; (ii) Microsoft Excel; (iii) Programação Java; (iv) Netbeans; (iv) Aplicativo Mat+.

Ainda foi possível identificar os conteúdos em que os estudantes possuem dificuldades no ensino da geometria, sendo eles: (i) área e hectare e de volume; (ii) comprimento da circunferência e da área do círculo; (iii) volumes da pirâmide e da esfera; (iv) bidimensionalidade e a tridimensionalidade dos poliedros; a relação de Euler e planificação de sólidos geométricos; (v) teorema de pitágoras; (vi) escalas e conversões de unidades de medida. O conteúdo “áreas de figuras planas” foi escolhido por estar entre essas dificuldades.

O estudo ainda possibilitou definir 2 (duas) Recomendações Práticas que foram elaboradas para contribuir com o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos de matemática do EMI na EPT para os estudantes. Dessa forma, este livro digital foi pensado com o objetivo de ajudar docentes a inserirem em suas aulas possibilidades metodológicas direcionadas ao ensino de geometria na EPT e nortear a avaliação diagnóstica neste percurso pedagógico.

A combinação de metodologias e ferramentas pode ser utilizada de forma complementar pelo docente em sala de aula, auxiliando no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos de matemática, especialmente os relacionados à geometria. Assim, os autores esperam que este livro digital motive os docentes a utilizar estas ou outras possibilidades pedagógicas no âmbito do EMI na EPT, tanto no processo de avaliação diagnóstica quanto na facilitação da aprendizagem dos conteúdos. Além disso, busca-se minimizar as dificuldades em geometria e possibilitar a construção do saber e a formação integral do indivíduo.

AUTORES

Jackson Róbson de Lima



Mestre em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT) do IFPE - Instituto Federal de Pernambuco (2024). Especialista em: Educação Digital da Faculdade SENAI (2023) , Gestão Escolar da FUNIP - Faculdade Única do Ipatinga (2023), Matemática e suas tecnologias e Mundo do trabalho da UFPI - Universidade Federal do Piauí (2022), Ensino de matemática da FAVENI - Faculdade Venda Nova do Imigrante (2017), Metodologia do ensino da matemática e física da PROMINAS (2016). Licenciado em matemática da UFPE - Universidade Federal de Pernambuco (2015). Atualmente é docente efetivo da rede estadual em Caruaru/PE e da rede municipal de Altinho/PE. Tenho experiência na área de gestão, coordenação e supervisão escolar e formação docente em tecnologias, metodologias ativas de aprendizagem e ferramentas na educação.



jrprofessional@gmail.com

Rosângela Maria de Melo



Doutora em Ciência da Computação da UFPE - Universidade Federal de Pernambuco. Mestre em Tecnologia Ambiental do Instituto de Tecnologia de Pernambuco ITEP (2010). É Especialista em Educação, Gestão e Política Ambiental da UFRPE - Universidade Federal Rural de Pernambuco (2008). Possui graduação em Engenharia Elétrica - Modalidade Eletrônica pela UPE - Universidade de Pernambuco (2005), graduação em Ciência da Computação pela UNICAP - Universidade Católica de Pernambuco (2000) e Licenciatura Plena com habilitação em Eletrônica/Telecomunicações/Instrumentação pelo CEFET/MG - Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (1991). Também possui formação técnica em Telecomunicações pela ETFPE - Escola Técnica Federal de Pernambuco (1987). Em 2016 participou da missão MEC/SETEC/CNPQ para o curso de aperfeiçoamento no Programa Professores para o Futuro na HAMK University of Applied Sciences na Finlândia. Atualmente é docente do Instituto Federal de Ciência Educação e Tecnologia de Pernambuco - IFPE Campus Paulista e Docente do Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica (PROFEPT) do IFPE, atuando na linha de Práticas Educativas em EPT. Tem experiência na área de Ciência da Computação, com ênfase em Sistemas de Computação/Redes de Computadores/Convergência/Sistemas de Telefonia Móvel.



rosangela.melo@paulista.ifpe.edu.br

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://uerr.edu.br/ppgec/wp-content/uploads/2019/02/Disserta%C3%A7%C3%A3o_Rosimeri_Rodrigues_Barroso.pdf> . 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>. Acessado em: 18 de janeiro 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.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da Aprendizagem** – componente do ato 108 pedagógico. 1ª ed. São Paulo: Cortez, 2011.

HAYDT, Regina Célia C. **Curso de didática geral**. 1ª Edição-São Paulo: Ática, 2011.

HOFFMANN, Jussara. **Avaliar: respeitar primeiro, educar depois**. Mediação, 2008.

JESUS, Nelman Alves Ribeiro de. **Uma sequência didática para o ensino de geometria no ensino médio integrado com o uso do software Fusion 360** / Nelman Alves Ribeiro de Jesus. Salvador, 2021. 164 f.; 30 cm. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia. <<https://publicacoes.ifba.edu.br/ensinoemfoco/article/view/799>>. Acessado em: 05 de abril de 2023.

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.

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.

REFERÊNCIAS

MARTINS, Regina Ferreira. **Estudo do conceito geométrico de área em um curso técnico agropecuário**. 2020. 140 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2020. DOI <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2020.504>.

MONTES, Dário. **Um site como ferramenta para os professores de matemática do ensino médio que buscam o nivelamento dos seus estudantes**. 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.

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.

PEREIRA FILHO, Albano Dias; TIMÓTEO, Saulo Carvalho de Sousa; COSTA, Dailson Evangelista; REIS, Tiago Soares dos. **Contribuições do software geogebra no processo de ensino e aprendizagem de geometria analítica em uma turma da 3ª série do ensino médio**. REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, Cuiabá, Brasil, v. 7, n. 1, p. 288–311, 2019. DOI: 10.26571/REAMEC.a2019.v7.n1.p288-311.i7865. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/7865>. Acesso em: 20 out. 2024.

PÉRES, Ana Paula Flores. **A modelagem 3D no ensino Médio Técnico do Campus Coruripe no Instituto Federal de Alagoas** / Ana Paula Flores Péres. – Maceió : IFAL, 2021. 20 f.

PERRENOUD, Philippe. Avaliação da excelência à regulação das aprendizagens – Entre Duas Lógicas. Porto Alegre, RS: Artmed Editora, 1999.

PIMENTA, Fábio de Lucena Pereira. **Imagens fotográficas de espaços urbanos: conceitos básicos de geometria na disciplina de desenho técnico** / Fábio de Lucena Pereira Pimenta. – 2022. 103 f.: il. Dissertação (Mestrado – Educação Profissional e Tecnológica) -Instituto Federal de Educação da Paraíba / Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (PROFEPT), 2022.

REIS FILHO, Pedro Alvaro Lopes dos. **Generalizando o Teorema de Pitágoras: uma abordagem com os estudantes do 2º Ano do Ensino Médio do Instituto Federal do Amapá** – Macapá 2023. 82 f.; il. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, Campus Macapá, Curso de Licenciatura em Matemática, 2023.

RIBEIRO, Warles. **Descritor 12: Resolver problema envolvendo o cálculo de áreas de figuras planas do 3º ano do Ensino Médio**. Blog do Professor Warles. Disponível em: <<https://drive.google.com/file/d/1n9IsBPualZwVnj-ivx3KNVCoEMcOeV63/view>>. Acessado em: 26/02/2024.

REFERÊNCIAS

RIBEIRO, Warles. **Descritor 13: Resolver problema envolvendo o cálculo de áreas de figuras planas do 9º ano do Ensino Fundamental**. Blog do Professor Warles. Disponível em: <<https://drive.google.com/file/d/1Re2yNz5eqtbjG-mclqLq3mwMgA9V3VE9/view>>. Acessado em: 26/02/2024.

RODRIGUES, Luciane Machado. **Algebraticando 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.

ROSSIM, Laísa Cominotti. **Modelagem matemática como alternativa para o ensino de geometria no curso técnico em Agropecuária** / Laísa Cominotti Rossim. – 2019. 57 f.: il. ; 30 cm. Orientadora: Poliana Daré Zampirolli Pires. Dissertação (mestrado) – Instituto Federal do Espírito Santo, Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, Vitória, 2019.

SÁ, Lauro Chagas e; ROVETTA, Organdi Mongin. **A pandemia sob outra perspectiva: uma experiência com fotografias no ensino não presencial de Geometria Espacial**. Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, v. 11, n. 3, p. 41-56, 1 set. 2021.

SANTOS, Júnio Cândido dos. **Histórias de circunferência e círculo: possibilidades didáticas na Educação Profissional e Tecnológica** / Júnio Cândido dos Santos. – 2020. 158 f.: il. Dissertação (Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB / Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica - ProfEPT.

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.

ANEXO I – AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA - ÁREAS DE FIGURAS PLANAS

1º) (Adaptada de Ribeiro, 2024; Descritor 12) Uma quadra de voleibol possui o formato retangular cujas dimensões são 20 metros no comprimento e 6 metros na largura. Uma rede divide a quadra em duas partes de mesmo tamanho. A área, em m², correspondente a uma dessas partes é:

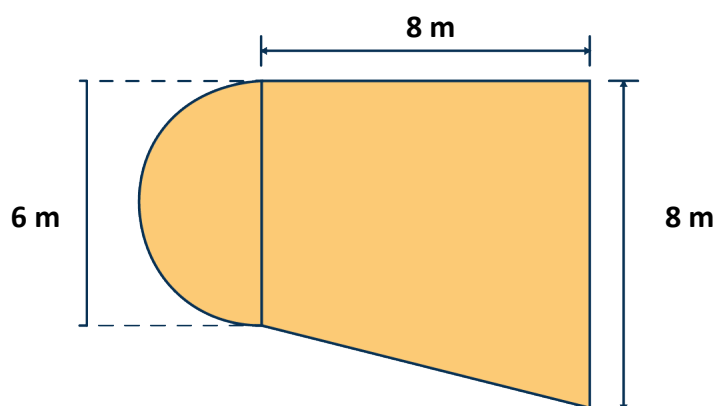
- (A) 20
- (B) 40
- (C) 60
- (D) 80
- (E) 100

2º) (Adaptada de Ribeiro, 2024; Descritor 12) O gestor de uma agremiação vai gramar um campo de futebol retangular de 110m de comprimento por 70m de largura. Quantos metros quadrados de grama são necessários para cobrir o campo?

- (A) 180
- (B) 360
- (C) 7 700
- (D) 17 000
- (E) 32 400

3º) (Adaptada de Ribeiro, 2024; Descritor 12) A Figura 4 a seguir evidencia a vista superior de um palco montado para um show na praia. O formato desse palco é composto por um trapézio e um semicírculo justapostos. Usando $\pi = 3,14$. A medida da área destinada a esse palco é igual a:

Figura 4: Vista superior de um palco montado.

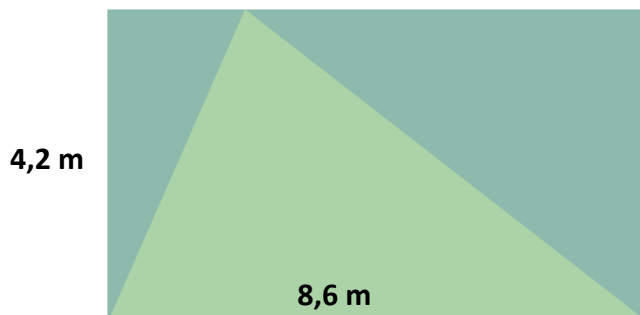


Fonte: Ribeiro (2024).

- (A) 45,95 m²
- (B) 65,30 m²
- (C) 69,95 m²
- (D) 70,13 m²
- (E) 83,90 m²

4º) (Adaptada de Ribeiro, 2024; Descritor 12) Na Figura 5, abaixo, ABCD é um retângulo, com 8,6 cm de comprimento e 4,2cm de altura. Qual é a área da superfície hachurada dessa figura?

Figura 5: Retângulo ABCD.

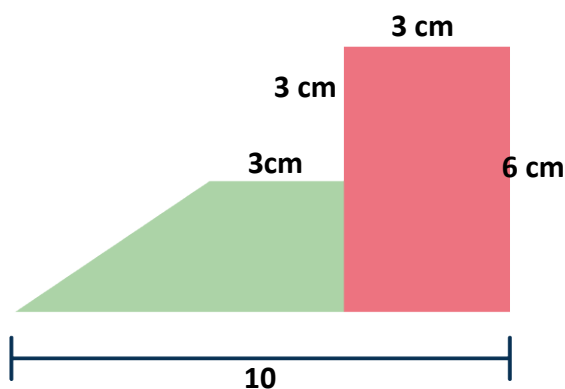


Fonte: Ribeiro (2024).

- (A) 12,80 cm²
- (B) 18,06 cm²
- (C) 25,60 cm²
- (D) 36,12 cm²
- (E) 53,76 cm²

5º) (Adaptada de Ribeiro, 2024; Descritor 12) A Figura 6, abaixo, evidencia uma logomarca feita por um retângulo e um trapézio, cujas medidas estão apresentadas em centímetros. Qual a área dessa logomarca?

Figura 6: Logomarca.



Fonte: Ribeiro (2024).

- (A) 18 cm²
- (B) 25 cm²
- (C) 33 cm²
- (D) 39 cm²
- (E) 60 cm²

ANEXO II – RESOLUÇÃO DAS QUESTÕES DA AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA DO ANEXO I

Resolução Questão Nº 1

Área do retângulo

$A = \text{comprimento} \times \text{largura}$ ou $A = a \times b$

Temos, assim:

$$20 \text{ m} \times 6 \text{ m} = 120 \text{ m}^2$$

Divididas em duas partes, temos 60 m^2

Resposta Letra: C

Resolução Questão Nº 2

Área do retângulo

$A = \text{comprimento} \times \text{largura}$ ou $A = a \times b$

Temos, assim:

$$A = 110 \text{ m} \times 70 \text{ m} = 7700 \text{ m}^2$$

Resposta Letra: C

Resolução Questão Nº 3

Soma das áreas do semicírculo + a área do trapézio

Área do círculo = $A = \pi \cdot r^2$. sendo $\pi = 3,14$

D (diâmetro) = 6 m , então temos r (raio) = $d/2 = 6/2 = 3 \text{ m}$

$A = 3,14 \cdot 3^2 = 3,14 \cdot 9 = 28,26 \text{ m}^2$. Como se trata de um semicírculo dividimos pela metade, então temos $A = 28,26/2 = 14,13 \text{ m}^2$

Área do trapézio = $(B + b) \cdot h/2$

Pela figura temos que B (base maior) = 8 m , b (base menor) = 6 m , h (altura) = 8 m .

$$A = (8 + 6) \cdot 8/2 = 14 \cdot 4 = 56 \text{ m}^2$$

Então a soma das áreas é $14,13 + 56 = 70,13 \text{ m}^2$

Resposta Letra: C

Resolução Questão Nº 4

Área hachurada = Área total (retângulo) – área do triângulo

$$\text{Área do retângulo} = 8,6 \times 4,2 = 36,12 \text{ cm}^2$$

$$\text{Área do triângulo} = A = b \times h / 2$$

$$A = 8,6 \times 4,2 / 2 = 36,12 / 2 = 18,06 \text{ cm}^2$$

$$\text{Área hachura} = 36,12 - 18,06 = 18,06 \text{ cm}^2$$

Resposta Letra: B

Resolução Questão Nº 5

Soma das áreas = área do trapézio + área do retângulo

$$\text{Área do retângulo} = 3 \times 6 = 18 \text{ m}^2$$

Área do trapézio

$$B = 10 - 3 = 7 \text{ m}$$

$$b = 3 \text{ m}$$

$$h = 3 \text{ m}$$

$$A = (7+3) \cdot 3/2 = 10 \cdot 1,5 = 15 \text{ m}^2$$

$$\text{Total das áreas} = 18 + 15 = 33 \text{ m}^2$$

Resposta Letra: C

ANEXO III – CÁLCULO DAS ÁREAS E EXEMPLOS

Este anexo apresenta os exemplos utilizados na recomendação 1 e 2, etapa 3. Está dividido em duas partes: Na primeira parte, são reforçados os conteúdos de figuras planas, suas fórmulas para o cálculo de suas áreas, e exemplos resolvidos de cada figura. Na segunda parte, existem 05 questões sobre este conteúdo, as quais serão respondidas com os estudantes.

Parte 1 - Áreas das Principais figuras planas

Quadrado



L

$$A = L^2$$

EX:



6 cm

Retângulo



b

a

$$A = a \cdot b$$

EX:



4 cm

2,5 cm

Triângulo



b

a

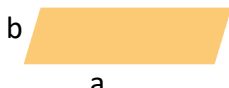
$$A = a \cdot b / 2$$

EX: 2,5 cm



8 cm

Paralelogramo

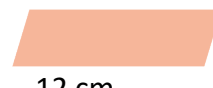


b

a

$$A = a \cdot b$$

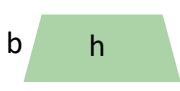
EX:



12 cm

3,5 cm

Trapézio



b

h

a

$$A = (a+b) \cdot h / 2$$

EX:



6 cm

5 cm

Losango



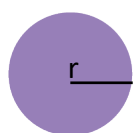
EX:



6 cm

12 cm

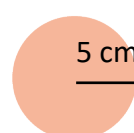
Círculo



r

$$A = \pi \cdot r^2$$

EX:



5 cm

Parte 2: Exemplos

1º) (Adaptada de Ribeiro, 2024; Descritor 12) Um campo de futebol retangular com 105 metros de comprimento e 70 metros de largura. Quantos metros quadrados de grama, no mínimo, são necessários para cobrir toda sua superfície?

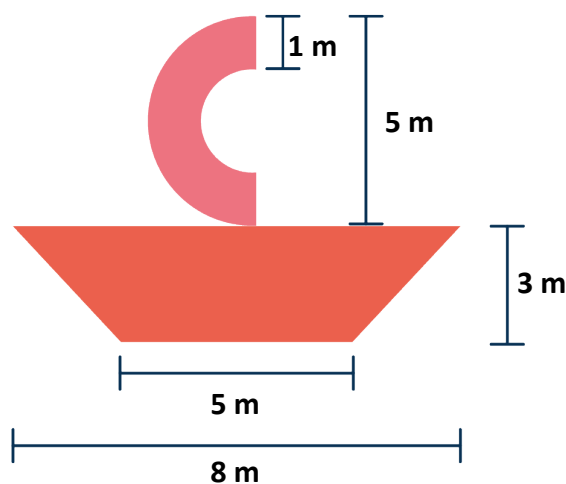
- (A) 175 m^2
- (B) 350 m^2
- (C) $3\,675 \text{ m}^2$
- (D) $7\,350 \text{ m}^2$
- (E) $12\,450 \text{ m}^2$

2º) (Adaptada de Ribeiro, 2024; Descritor 12) Um terreno com formato retangular tem 40 metros de comprimento por 18 metros de largura. Nele será posto um tablado quadrado de 10 metros de lado. O restante desse terreno será recoberto com grama. Qual a medida da superfície que será gramada nesse terreno?

- (A) 720 m^2
- (B) 710 m^2
- (C) 620 m^2
- (D) 76 m^2
- (E) 66 m^2

3º) (Adaptada de Ribeiro, 2024; Descritor 12). A Figura 7, abaixo, evidencia uma logomarca feita por um retângulo e um trapézio, cujas medidas estão apresentadas em centímetros. Qual a área dessa logomarca?

Figura 7: Desenho de um barco de papel.

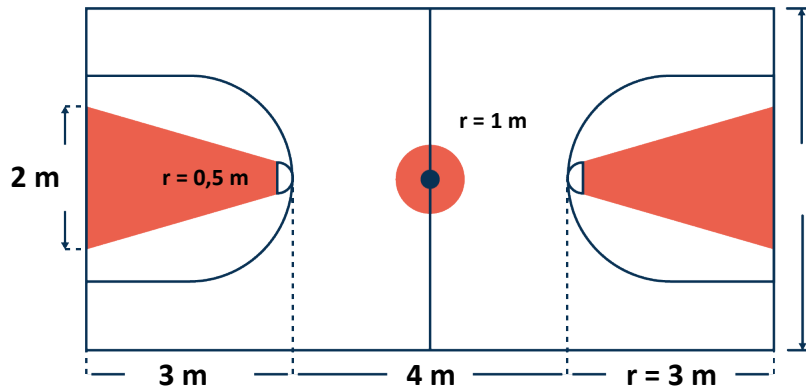


Fonte: O Autor (2024).

- (A) $19,5 \text{ m}^2$
- (B) 16 m^2
- (C) 60 m^2
- (D) $31,5 \text{ m}^2$
- (E) 39 m^2

4º) (Adaptada de Ribeiro, 2024; Descritor 12) A quadra de basquete do “Tênis Amarelinho FM” foi pintada como evidenciada na parte cinza da Figura 8, abaixo. Sendo que $\pi=3,14$. Qual foi a área pintada de cinza dessa quadra?

Figura 8: Quadra de basquete “FM Tênis Clube”.

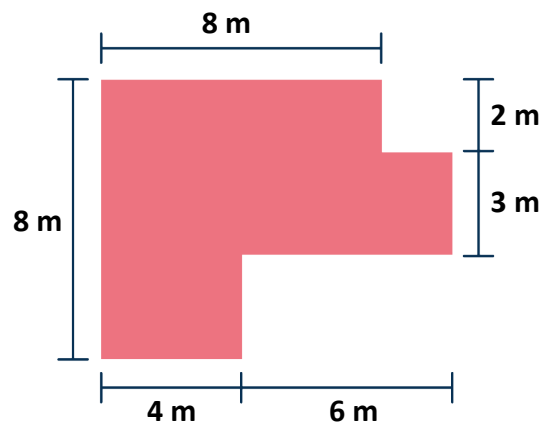


Fonte: Ribeiro (2024).

- (A) 10,64 m²
- (B) 34,58 m²
- (C) 38,57 m²
- (D) 39,36 m²
- (E) 43,11 m²

5º) (Adaptada de Ribeiro, 2024; Descritor 12) A quadra de basquete do “Tênis Amarelinho FM” foi pintada como evidenciada na parte cinza da Figura 9, abaixo. Sendo que $\pi=3,14$. Qual foi a área pintada de cinza dessa quadra?

Figura 9: Planta de um apartamento.


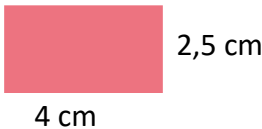
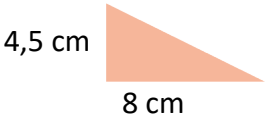

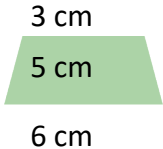
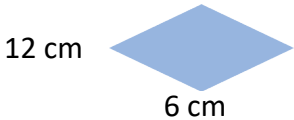
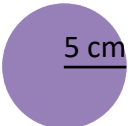


Fonte: O Autor (2024).

- (A) 56 m²
- (B) 58 m²
- (C) 62 m²
- (D) 64 m²
- (E) 80 m²

ANEXO IV – RESOLUÇÃO DAS QUESTÕES DOS EXEMPLOS DO ANEXO III

EXERCÍCIOS PARTE 1

	1) Resolução da área do quadrado $A=l^2 = 6^2 = 36 \text{ cm}^2$
	2) Resolução da área do retângulo $A= axb = 4 \times 2,5 = 10 \text{ cm}^2$
	3) Resolução da área do triângulo $A = bxh/2 = 4,5 \times 8/2 = 18 \text{ cm}^2$
	4) Resolução da área do paralelogramo $A = axb = 12 \times 3,5 = 42 \text{ cm}^2$
	5) Resolução da área do paralelogramo $A= (B+b).h/2 = (6+3).5/2 = 9 \times 2,5 = 22,5 \text{ cm}^2$
	6) Resolução da área do losango $A = Dxd/2 = 12 \times 6/2 = 72/2 = 36 \text{ cm}^2$
	7) Resolução da área do círculo $A = \pi.r^2 = 3,14 \times 5^2 = 3,14 \times 25 = 78,5 \text{ cm}^2$

EXERCÍCIOS PARTE 2

Resolução Questão nº 1

Área Do Retângulo = Comprimento x largura = $A = a \times b$

$$A = 105 \text{ m} \times 70 \text{ m} = 7.350 \text{ m}^2$$

Resposta Letra: D

Resolução Questão nº 2

Área total retângulo – área do quadrado

$$\text{Área do retângulo} = 40 \text{ m} \times 18 \text{ m} = 720 \text{ m}^2$$

Área do quadrado = L^2 , onde $l(\text{lado}) = 10 \text{ m}$

$$A = 10^2 = 100 \text{ m}^2$$

$$\text{Área total retângulo – área do quadrado} = 720 - 100 = 620 \text{ m}^2$$

Resposta Letra: C

Resolução Questão nº 3

Área do trapézio = $A = (B+b).h/2$

B (base maior) = 8 m

b(base menor) = 5 m

h(altura) = 3m

$$\text{Temos } A = (8+5).3/2 = 13.1,5 = 19,5 \text{ m}^2$$

Resposta Letra: A

Resolução Questão nº 3

ÁResolução Questão Nº 4

Soma das áreas = área do círculo + área dos trapézios

Área do círculo = $A = \pi.r^2$

$$A = 3,14. 1^2 = 3,14.1 = 3,14 \text{ m}^2$$

Área do trapézios = $A = (B+b).h/2$

B= 2 m

r= 0,5 m, assim b= 0,5 x2 = 1 m

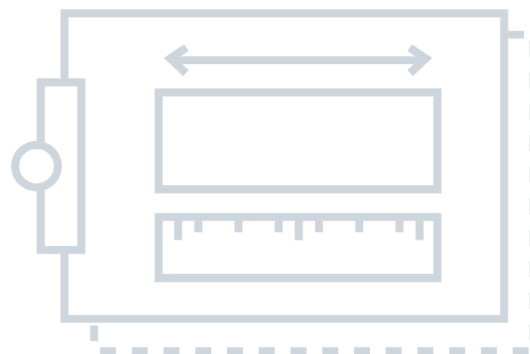
h= 3 m

$$A = (2+1).3/2 = 3.1,5 = 4,5 \text{ m}^2$$

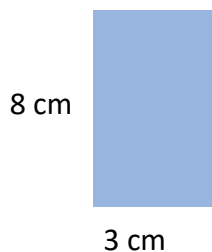
Como temos dois trapézios: $4,5 \times 2 = 9 \text{ m}^2$

$$\text{Soma das áreas} = 3,14 + 9 = 12,14 \text{ m}^2$$

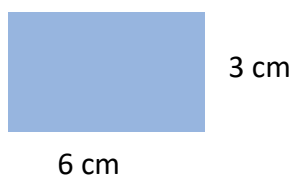
Resposta Letra: A



Resolução Questão Nº 5
Divisão de partes da figura



parte 1, área do retângulo.
 $A = 8 \text{ m} \times 4 \text{ m} = 32 \text{ m}^2$



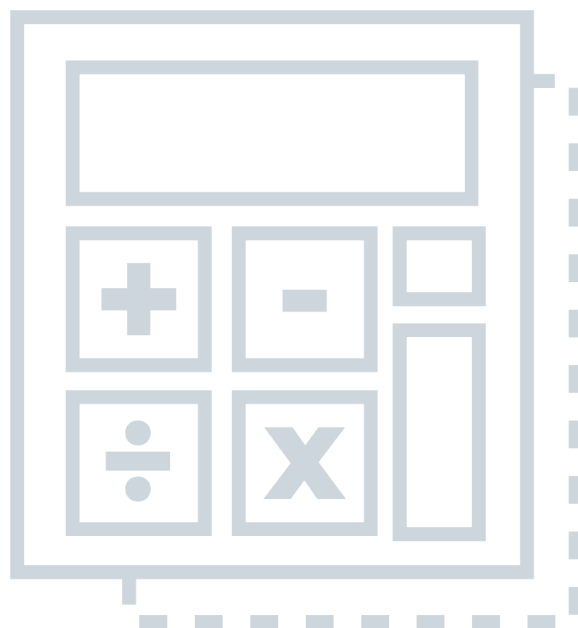
Parte 2, área do retângulo
 $A = 3 \text{ m} \times 6 \text{ m} = 18 \text{ m}^2$



Parte 3, área do retângulo
Lado = $6 - 2 = 4 \text{ m}$
 $A = 4 \text{ m} \times 2 \text{ m} = 8 \text{ m}^2$

Soma das áreas = $32 + 18 + 8 = 58 \text{ m}^2$

Resposta Letra: B



ANEXO V – ATIVIDADE DE SITUAÇÃO PROBLEMA - ÁREAS DE FIGURAS PLANAS

Este anexo apresenta os exemplos utilizados na Recomendação Prática 2. Nesta parte, é usada a metodologia atividade de situação problema para a análise do conteúdo de áreas de figuras planas, com 06 questões, as quais serão respondidas e explicadas pelos estudantes.

1º) (Adaptada de Ribeiro, 2024; Descritor 12) Cada peça de certo piso tem o formato retangular e medidas 24cm por 16cm. Para compor um desenho em formato de mosaico, são 10 dessas peças usadas inteiramente juntamente com 40 peças de piso como formato de quadrado de lado 8 cm. A área total do mosaico, em cm^2 , é igual a:

- (A) 6.400 cm^2
- (B) 7.040 cm^2
- (C) 8.520 cm^2
- (D) 9.360 cm^2
- (E) 9.750 cm^2

2º) (Adaptada de Ribeiro, 2024; Descritor 12) Juliana reformou o jardim de sua residência e colocou na passarela cerâmicas quadradas com 0,5m de lado. A passarela é retangular e tem 25 m de comprimento por 1,5 m de largura. A quantidade mínima dessas cerâmicas para reformar essa passarela é:

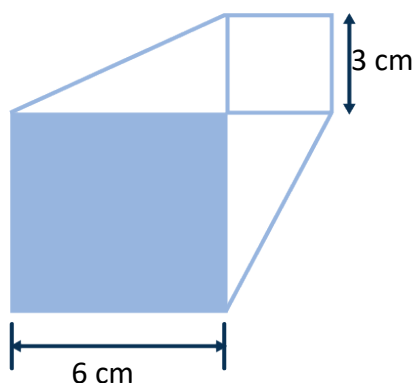
- (A) 50.
- (B) 106.
- (C) 150.
- (D) 212.
- (E) 300.

3º) (Adaptada de Ribeiro, 2024; Descritor 12) Foi realizada uma manifestação para chamar a atenção das pessoas para o problema do aquecimento global, em uma praça retangular de 250 metros de comprimento por 50 metros de largura. Segundo os organizadores, havia, em média, sete pessoas para cada 2 metros quadrados. Pode-se afirmar que o número aproximado de pessoas presentes na manifestação foi de:

- (A) 25.610.
- (B) 38.950.
- (C) 43.750.
- (D) 47.630.
- (E) 51.940.

4º) (Adaptada de Ribeiro, 2024; Descritor 12) Dona Teresa reservou uma parte de seu quintal para plantar girassóis. Na área reservada, composta por dois quadrados e dois triângulos retângulos, como é mostrado na Figura 10. Dona Teresa quer plantar 36 mudas de girassóis, igualmente espaçadas. Assim, qual será a área destinada a cada girassol?

Figura 10: Quintal para plantar girassóis.

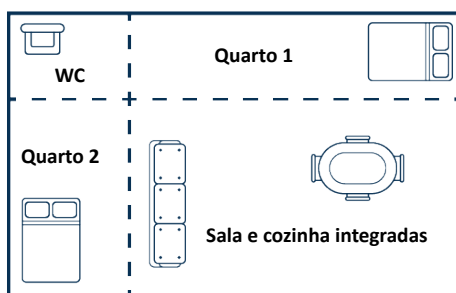


Fonte: Ribeiro (2024).

- (A) 2,25 m²
- (B) 1,25 m²
- (C) 1,25 m²
- (D) 0,875 m²
- (E) 3,00 m²

5º) (Adaptada de Ribeiro, 2024; Descritor 13) O projeto de uma casa é um retângulo dividido em quatro cômodos, também retangulares, como mostra a Figura 11. Sabendo que o quarto 1 possui dimensões 1,5m x 5m e que o quarto 2 possui dimensões 2m x 4,5m, assim, quanto medem as áreas do banheiro e da cozinha e sala integradas, respectivamente?

Figura 11: Projeto de uma casa.

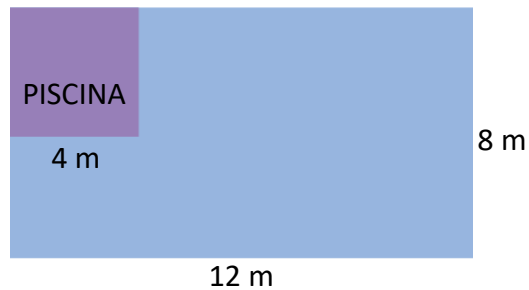


Fonte: Ribeiro (2024).

- (A) 9 m² e 22,5 m²
- (B) 3 m² e 19 m²
- (C) 9 m² e 19 m²
- (D) 3 m² e 22,5 m²
- (E) 4 m² e 32,4 m²

6º) (Adaptada de Ribeiro, 2024; Descritor 12) Uma piscina quadrada foi construída num terreno retangular, como mostra a Figura 12, abaixo. O dono quer colocar um gramado em todo o terreno ao redor da piscina. Assim, quanto o dono vai gastar, sabendo-se que o 1m^2 do gramado custa R\$ 5,60?

Figura 12: Terreno retangular com piscina quadrada



Fonte: Ribeiro (2024).

- (A) R\$ 89,60 m^2
- (B) R\$ 358,40 m^2
- (C) R\$ 448,00 m^2
- (D) R\$ 537,60 m^2
- (E) R\$ 634,00 m^2

ANEXO VI – RESOLUÇÃO DAS QUESTÕES DA SITUAÇÃO PROBLEMA

Resolução Questão Nº 1

Soma das áreas = piso retangular + piso quadrangular

Área do retângulo = $A = a \times b$

$A = 24 \text{ cm} \times 16 \text{ cm} = 384$, como tem 10 peças, então $A = 384 \times 10 = 3840 \text{ cm}^2$

Área do quadrado = $A = L^2$

$A = 8^2 = 64$, como tem 40 peças, então $A = 64 \times 40 = 2560 \text{ cm}^2$

Soma das áreas = $3840 + 2560 = 6400 \text{ cm}^2$

Resposta Letra: A

Resolução Questão Nº 2

Área cerâmica quadradas = l^2

$A = (0,5)^2 = 0,25 \text{ m}^2$

Área cerâmica retangular = $a \times b$

$A = 25 \times 1,5 = 37,5 \text{ m}^2$

Quantidade mínima de cerâmicas = área maior/ área menor
 $= 37,5 / 0,25 = 150 \text{ peças}$

Resposta Letra: C

Resolução Questão Nº 3

Área retangular = $250 \times 50 = 12500 \text{ m}^2$

Se em 2 m^2 há 7 pessoas, em 12500 m^2 , temos:

$$\begin{array}{r} 2 \qquad 7 \\ 12500 \quad \times \end{array}$$

$$2x = 87500$$

$$x = 87500/2 = 43750 \text{ pessoas}$$

Resposta Letra: C

Resolução Questão Nº 4

$A1 = 6^2 = 36 \text{ m}^2$

$A2 = 3^2 = 9 \text{ m}^2$

$A_t = 3 \times 6 / 2 = 18 / 2 = 9$, como temos dois triângulos, temos: $9 \times 2 = 18 \text{ m}^2$

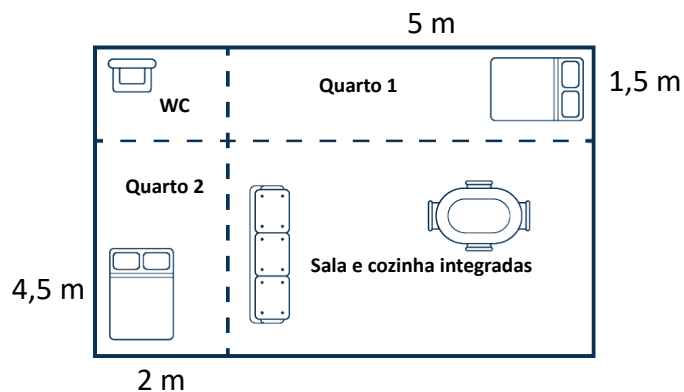
Soma das áreas = $36 + 9 + 18 = 63 \text{ m}^2$

Mudas por área = $63 / 36 = 1,75 \text{ mudas por m}^2$

Resposta Letra: D

Resolução Questão Nº 5

Temos que o quarto 1 possui dimensões 1,5m x 5m e que o quarto 2 possui dimensões 2m x 4,5m



$$\text{Área banheiro} = 1,5 \times 2 = 3 \text{ m}^2$$

$$\text{Área cozinha e sala integrada} = 5 \times 4,5 = 22,5 \text{ m}^2$$

Resposta Letra: D

Resolução Questão Nº 6

$$\text{Área pintada} = \text{área total} - \text{área quadrado}$$

$$\text{Área retangular} = 8 \times 12 = 96 \text{ m}^2$$

$$\text{Área quadrado} = 42 = 16 \text{ m}^2$$

$$\text{Área pintada} = 96 - 16 = 80 \text{ m}^2$$

Resposta Letra: C



ISBN: 978-65-01-28053-0

CD



9 786501 280530