

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA PURA E APLICADA

**ENEM E GEOMETRIA: UMA ANÁLISE REFLEXIVA DAS FALAS DE PROFESSORES
APÓS A IMPLEMENTAÇÃO DA BNCC À LUZ DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
CRÍTICA**

GABRIEL VALENTIN INÁCIO VIEIRA

Porto Alegre
2024

GABRIEL VALENTIN INÁCIO VIEIRA

**ENEM E GEOMETRIA: UMA ANÁLISE REFLEXIVA DAS FALAS DE PROFESSORES
APÓS A IMPLEMENTAÇÃO DA BNCC À LUZ DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
CRÍTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Matemática e Estatística da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a conclusão do curso de Licenciatura em Matemática.

Orientador
Prof. Dr. Rodrigo Sychocki da Silva

Porto Alegre
2024

Instituto de Matemática e Estatística
Departamento de Matemática Pura e Aplicada

**ENEM E GEOMETRIA: UMA ANÁLISE REFLEXIVA DAS FALAS DE PROFESSORES
APÓS A IMPLEMENTAÇÃO DA BNCC À LUZ DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
CRÍTICA**

GABRIEL VALENTIN INÁCIO VIEIRA

Banca examinadora:

Profa. Dra. Márcia Rodrigues Notare (IME)
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Vandoir Stormowski (IME)
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Rodrigo Sychocki da Silva (IME) - orientador
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

CIP - Catalogação na Publicação

Inácio Vieira, Gabriel Valentin
ENEM E GEOMETRIA: UMA ANÁLISE REFLEXIVA DAS FALAS
DE PROFESSORES APÓS A IMPLEMENTAÇÃO DA BNCC À LUZ DA
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA / Gabriel Valentin Inácio
Vieira. -- 2024.
61 f.
Orientador: Rodrigo Sychocki da Silva.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto
de Matemática e Estatística, Licenciatura em
Matemática, Porto Alegre, BR-RS, 2024.

1. Educação Matemática Crítica. 2. Exame Nacional
do Ensino Médio. 3. Ensino da Geometria. 4. Práticas
docentes. I. Sychocki da Silva, Rodrigo, orient. II.
Titulo.

Sem escrever não se pode pensar; pelo menos não num formato mais exigente e conectável.

(Niklas Luhmann, s.d)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pois a fé que tenho nele me ajuda a superar todas as dificuldades que enfrento na vida.

Agradeço aos meus pais, Ronaldo Machado Piccinini e Maria Sonia Samogyi Piccinini, por me apoiarem durante a minha vida e trajetória acadêmica, agradeço pelos “puxões de orelha”, pelos conselhos e ensinamentos que guardarei por toda a minha vida. Vocês são os melhores exemplos que eu poderia ter, e novamente, muito obrigado.

Agradeço ao meu irmão Giulliano, minha cunhada Tatiane e meu sobrinho Filippo, que mesmo estando distantes são de grande valor para a pessoa que me tornei, foi através de vocês que pude fazer parte desta família.

Agradeço à minha irmã Renata e ao meu cunhado Eduardo, por terem me apoiado durante toda a minha trajetória de vida, desde a ajuda com as matérias da escola até as conversas cotidianas sobre cultura, religiosidade, empreendedorismo e tecnologia.

Agradeço aos meus irmãos Admir, Adriana, Anderson, Andreza e Aline, mesmo que não estejamos sempre juntos eu guardo com muito carinho todas as lembranças da nossa infância.

Agradeço à minha namorada Brenda Oberdiek, por ser minha fiel companheira de vida, que esteve me apoiando desde o início deste trabalho, sendo a pessoa que mais esteve presente durante ele, desde que ele era apenas um pré-projeto. O seu apoio durante todo o processo me deu forças para continuar.

Agradeço aos meus amigos, Guilherme, Jenifer, Luan e Thaylles pela parceria desde o início da graduação, pelos estudos antes das provas, cafés pagos por desempenho nelas e por tornarem mais leve o desafio inerente à formação acadêmica. Em aderência agradeço também aos meus amigos Bruno e Cláudio, pelo apoio durante o projeto e pela presença no momento da apresentação.

Agradeço aos meus irmãos do grupo *Brothers*, Gabriel, Elizeu e Rodrigo, por apoiarem meus objetivos profissionais e acadêmicos, sempre me motivando a conquistar algo maior.

Agradeço ao meu orientador Rodrigo Sychocki da Silva, por ter aceitado o convite e me auxiliar no trabalho desde sua fase “embrionária”. Graças às suas contribuições pude entender como é uma pesquisa acadêmica.

Agradeço à minha eterna professora, Helena Brandão Dutra, pois através dos seus ensinamentos e do método Kumon é que pude embasar o meu conhecimento matemático.

RESUMO

O presente estudo objetiva investigar possíveis relações existentes entre as práticas dos professores de Matemática do Ensino Médio e sua abordagem de assuntos das Geometrias Plana e Espacial por meio das questões do Exame Nacional do Ensino Médio com uma potencial presença da Base Nacional Comum Curricular. Usa-se enquanto referencial teórico a Educação Matemática Crítica, mais especificamente, os cenários para investigação de Ole Skovsmose para entender como essas práticas são organizadas pelos professores. Ademais, usamos as competências e habilidades presentes tanto na Base Nacional Comum Curricular quanto na Matriz de Referências do Exame Nacional do Ensino Médio para compreender como tais relações são estabelecidas. A perspectiva metodológica da pesquisa é a qualitativa e a produção dos dados empíricos é feita por meio de um questionário online proposto a professores de Matemática que atuam no Ensino Médio. A análise dos dados é feita por meio da Análise Textual Discursiva de Maria do Carmo Galiazzi e Roque Moraes seguindo as etapas de categorização (à priori), descrição, interpretação e argumentação. A título de conclusão da pesquisa observa-se que os professores participantes do estudo mostram-se preocupados em se manter atualizados diante das diretrizes nacionais e da matriz que orienta a elaboração das questões propostas no Exame Nacional do Ensino Médio. O grupo de professores manifesta que faz uso das questões de Matemática e suas tecnologias do ENEM, bem como de outras questões com abordagens similares em seu planejamento didático-pedagógico almejando que os estudantes possam assimilar e elaborar diversas estratégias ao explorar e contextualizar as questões, potencializando assim o ensino das Geometrias Plana e Espacial nas turmas de Ensino Médio em que exercem o ofício da docência.

Palavras-chave: Educação Matemática Crítica. Exame Nacional do Ensino Médio. Ensino da Geometria. Práticas docentes.

ABSTRACT

The present study aims to investigate possible relationships between the practices of high school Mathematics teachers and their approach to topics in Plane and Spatial Geometry through questions from the National High School Exam, with a potential presence of the Common National Curriculum Base. The Critical Mathematics Education, specifically Ole Skovsmose's scenarios for investigation, is used as a theoretical framework to understand how these practices are organized by teachers. Furthermore, we utilize the competencies and skills present in both the Common National Curriculum Base and the National High School Exam Reference Matrix to comprehend how such relationships are established. The research's methodological perspective is qualitative, and the production of empirical data is carried out through an online questionnaire proposed to high school Mathematics teachers. Data analysis is conducted through Maria do Carmo Galiazzi and Roque Moraes' Discursive Textual Analysis, following the stages of categorization (a priori), description, interpretation, and argumentation. In conclusion, the research observes that the participating teachers demonstrate concern about staying updated in the face of national guidelines and the matrix that guides the formulation of questions proposed in the National High School Exam. The group of teachers expresses that they make use of Mathematics and its technologies questions from the ENEM, as well as other questions with similar approaches in their didactic-pedagogical planning, aiming for students to assimilate and develop various strategies when exploring and contextualizing questions, thus enhancing the teaching of Plane and Spatial Geometry in the high school classes where they practice teaching.

Keywords: Critical Mathematics Education. National High School Exam. Teaching Geometry. Teaching Practices.

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – Ambientes de aprendizagem.....	6
QUADRO 2 – Unidade - Geometria e Medidas.....	8
QUADRO 3 – Matriz de Referências do ENEM - Eixos cognitivos.....	10
QUADRO 4 – Competências e Habilidades - Geometria Plana e Espacial.....	11
QUADRO 5 – Lista de estudos correlatos.....	13
QUADRO 6 – Questões da Categoria 1.....	20
QUADRO 7 – Questões da Categoria 2.....	27
QUADRO 8 – Questões da Categoria 3.....	3

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	4
2.1 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES.....	4
2.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE A BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR.....	6
2.3 APRESENTAÇÃO DA MATRIZ DE REFERÊNCIA DO ENEM.....	10
2.4 ESTUDOS CORRELATOS.....	12
3 METODOLOGIA.....	17
3.1 CARACTERÍSTICAS DE UMA PESQUISA QUALITATIVA E O QUESTIONÁRIO.....	17
3.2 ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA.....	18
4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS.....	20
4.1 CATEGORIA 1: CARACTERÍSTICAS E FATORES QUE INFLUENCIAM A PRÁTICA.....	20
4.2 CATEGORIA 2: FORMAS DE ABORDAGEM DAS GEOMETRIAS PLANA E GEOMETRIA ESPACIAL NO ENSINO MÉDIO.....	26
4.3 CATEGORIA 3: OS PROBLEMAS DE GEOMETRIA PLANA OU GEOMETRIA ESPACIAL DO ENEM NAS PRÁTICAS DO ENSINO MÉDIO.....	32
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	40
REFERÊNCIAS.....	42
APÊNDICE A.....	44
APÊNDICE B.....	45
APÊNDICE C.....	48
ANEXO A.....	50

1 INTRODUÇÃO

O tema escolhido para essa pesquisa está ligado à trajetória acadêmica do autor, que ao longo dos anos teve a oportunidade de experimentar diversas abordagens no ensino e na aprendizagem da Matemática. No período escolar, mais especificamente, em relação à Geometria, a maneira de estudo era da forma tradicional, em que algumas fórmulas eram apresentadas pelo professor e bastava que os estudantes soubessem aplicá-las em exercícios similares. No Ensino Médio, houve um avanço em relação aos aprendizados, pois a professora utilizava materiais visuais e concretos para motivar os estudantes a experimentarem a Matemática de uma maneira diferente. Finalmente, durante a graduação, o conhecimento de Geometria se tornou mais significativo para o autor, pois os postulados, teoremas e suas respectivas demonstrações evidenciaram uma Matemática construída a partir de bases sólidas, contendo raciocínios bem elaborados por trás de cada fórmula. Outro fator importante que me auxiliou no aprendizado de Geometria Plana e Espacial foi a utilização de tecnologias digitais durante as disciplinas de computador na matemática elementar, Geometria I e II, entre outros. *Softwares* como o *GrafEq*, *Geogebra* e *Scratch* foram um marco importante nesse aprendizado.

Na graduação, durante a disciplina de Estágio de Docência em Educação Matemática II, tive a oportunidade de estagiar na mesma escola em que cursei o Ensino Médio, trabalhando com as turmas da minha antiga professora de Matemática. O conteúdo a ser ensinado naquela ocasião era a continuação de Geometria Plana e uma introdução à Geometria Espacial. Dessa maneira, unindo-se às experiências pessoais do autor, sua afinidade com a Geometria e conversas com o orientador, surgiu o interesse em pesquisar as relações existentes entre a prova de Matemática e suas tecnologias do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e as impressões dos professores de Matemática do Ensino Médio.

Criado em 1998, ENEM tinha como objetivo inicial avaliar o desempenho dos estudantes após o término do Ensino Básico. A partir da implementação do “Novo ENEM” no ano de 2009, os objetivos do exame avançaram, pois possibilitou que estudantes que atingissem maiores notas pudessem entrar diretamente em cursos de graduação das universidades federais. Além disso, o

exame também auxilia para que os estudantes possam estudar em universidades privadas, podendo receber bolsas parciais ou integrais.

No período de 1998 a 2008 o exame era constituído por 63 questões e uma redação, baseando-se em 5 competências gerais e 21 habilidades. A partir de 2009, baseado em sua Matriz de Referência¹ criada no mesmo ano, o exame foi modificado, pois agora a prova contava com uma redação e 180 questões a serem realizadas em 2 dias, divididas em 4 áreas de estudos. Essas 4 áreas são:

- Matemática e suas Tecnologias (Matemática);
- Ciências da Natureza e suas Tecnologias (Biologia, Física e Química);
- Linguagens Códigos e suas tecnologias (Português, Literatura, Língua Estrangeira, Artes e Educação Física);
- Ciências Humanas e suas tecnologias (Filosofia, História, Geografia e Sociologia).

A partir das competências e habilidades de Matemática e suas tecnologias, é possível entender qual é a abordagem existente por trás das questões do exame. Dessa maneira, a utilização de questões provenientes dele pode evidenciar a intencionalidade dos professores ao utilizá-las em suas práticas. Já a BNCC, documento de caráter normativo estabelecido em 2017, também apresenta competências e habilidades que norteiam o ensino, mas de maneira mais abrangente do que o ENEM.

Sendo assim, buscou-se investigar as relações entre a prova de Matemática e suas tecnologias do ENEM, a inserção da BNCC e a possível influência delas sobre a prática dos professores de Matemática do Ensino Médio. Portanto, a presente pesquisa busca responder à seguinte questão norteadora: “Como a presença da BNCC, aliada ao uso de questões de Geometria Plana e Espacial do ENEM, influencia os planejamentos e a prática dos professores de Matemática do Ensino Médio à luz da Educação Matemática Crítica?”. Logo, buscou-se investigar as relações entre a inserção da BNCC e a possível presença de questões do ENEM nas práticas dos professores de Matemática do Ensino Médio, tendo em vista os diversos aspectos

¹Disponível em: https://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/downloads/2012/matriz_referencia_enem.pdf. Acesso em: 9 out. 2023.

que norteiam a Educação Matemática Crítica. Além disso, o presente estudo busca atingir os seguintes objetivos específicos:

- Analisar os fatores que influenciam os planejamentos de aula dos professores de Matemática do Ensino Médio;
- Compreender quais são as abordagens propostas no ensino dos conteúdos de Geometria Plana e Espacial destes professores;
- Perceber se os professores de Matemática do Ensino Médio atualizam-se das diretrizes da BNCC e da Matriz de Referências que embasa o ENEM.

Portanto, o presente trabalho está organizado em 5 capítulos, a começar pela introdução. No segundo capítulo apresento o referencial teórico, que permeia a Educação Matemática Crítica, a Base Nacional Comum Curricular, a Matriz de Referências do ENEM e estudos próximos ao que se propõe nesta pesquisa. No terceiro capítulo é apresentada a metodologia, que foi conduzida posteriormente na análise dos dados, ela utiliza a abordagem qualitativa, a produção dos dados por meio do questionário e a análise textual discursiva para a análise destes dados. O quarto capítulo apresenta os produzidos e análise feita a partir deles. O quinto e último capítulo apresenta as conclusões finais do estudo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A abordagem teórica trará considerações sobre a Educação Matemática Crítica (EMC) e os cenários para investigação, ambos propostos pelo autor Ole Skovsmose. Na linha das bases legais da educação, será trazida a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), um dos marcos legais que embasam a educação, e a Matriz de Referências do ENEM, um documento importante no qual o exame está pautado. A presente pesquisa também estará apoiada sobre estudos correlatos, que servirão de auxílio para compreender o que já foi explorado sobre o tema do trabalho e quais conclusões já foram alcançadas.

2.1 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

O pesquisador Dinamarquês Ole Skovsmose teve um papel importante na Educação Matemática, pois através de suas reflexões e preocupações é que se deu início a uma nova abordagem da disciplina. Inspirado pelos movimentos estudantis da década de 1970, em que propunham uma mudança curricular de um planejamento que não estivesse mais centrado nas decisões dos professores e sim nos interesses dos estudantes, é que se baseia a educação crítica. Em seu livro intitulado “Desafios para a reflexão em Educação Matemática Crítica”, o pesquisador contextualiza as mudanças da educação, na década de 1970, no seguinte excerto:

Os estudos universitários deveriam, então, ser organizados segundo diretrizes políticas e servir para desenvolver a justiça e a igualdade social. Os estudantes deveriam participar das decisões sobre o que seria estudado, e uma forma de implementar tal política era adotar uma educação baseada em problemas e projetos. (Skovsmose, 2008, p. 9)

As ideias de educação crítica, que eram pesquisadas inicialmente no Ensino Superior, espalharam-se rapidamente por todos os níveis de ensino, sendo aceitas, primeiramente, no escopo das ciências humanas e sociais. Posteriormente, com o avanço dos conceitos de interdisciplinaridade e educação voltada a problemas e projetos, a educação matemática e as ciências também foram influenciadas por uma abordagem crítica.

Após pesquisas em Educação Matemática, em países como a África do Sul e Brasil, na década de 90, Skovsmose (2008, p. 11-12) se questiona sobre quais eram os papéis sociais da

Matemática, questionamentos como: “Qual é o papel da Educação em contextos sociopolíticos, econômicos e culturais nos quais a educação matemática acontece e dos quais é parte integrante?” e “De que modo realizar uma educação voltada para a justiça social em um mundo complexo, globalizado e repleto de guetos?” o inspiraram a (re)formular e propor as ideias que serviriam de base para a elaboração de uma nova teoria, a Educação Matemática Crítica (EMC).

As preocupações da EMC estão principalmente relacionadas ao papel social que a Matemática desempenha, sendo ela mais do que apenas um componente curricular, mas uma importante ferramenta que pode ser utilizada tanto como um poder formatador quanto com uma visão emancipatória, a ideia central está evidenciada no seguinte trecho:

A ideia central é que muitas coisas podem ser realizadas quando a matemática está em jogo. Tais ações constituem as inovações tecnológicas, os procedimentos econômicos, os processos de automação, o gerenciamento, a tomada de decisão, e fazem parte do dia-a-dia. A matemática em ação faz parte de nossos mundo-vida, podendo servir aos propósitos mais variados. (Skovsmose, 2008, p. 12)

Por conseguinte, Skovsmose (2008) destaca que devemos ter um olhar crítico para ações que são baseadas em Matemática, pois dessa forma nos desligamos da “crença na racionalidade matemática”, pensamento este que dominou a ciência durante a revolução científica dos séculos XVI e XVII.

Com estas ideias esclarecidas, e dessa vez de caráter prático, Ole Skovsmose apresenta considerações sobre como são geralmente as aulas de Matemática tradicionais. Uma parte da aula é direcionada à apresentação de conceitos e técnicas matemáticas pelo professor, enquanto a outra é reservada para que os estudantes realizem exercícios utilizando essas mesmas técnicas de maneira similar. Por meio de observações em suas pesquisas e de outros autores, Skovsmose (2000) caracteriza esse tipo de aula como o paradigma do exercício, em que geralmente existe apenas uma forma de realizar as questões e apenas uma resposta correta.

Outra ferramenta que corrobora com essa ideia é o uso de livros didáticos, que muitas vezes são escritos por professores externos ao contexto escolar e que se concentram principalmente na apresentação de uma Matemática teórica e pouco contextualizada.

É nesse contexto que o autor identifica três tipos de referências para questões de Matemática, a saber: Matemática pura, Semi-realidade e Realidade. A primeira refere-se à Matemática pela Matemática, a segunda inclui exercícios idealizados que, embora pareçam contextualizados, são apenas exemplos de uma aplicação do conteúdo, já que a formulação das

questões é dada por uma autoridade exterior. A terceira refere-se a uma experimentação real da Matemática, em que professores e estudantes podem experimentá-la através de projetos e dessa maneira os estudantes podem investigar, criar hipóteses, buscar soluções e estratégias para resolver problemas do contexto em que estão inseridos. Essas três referências, combinadas com dois tipos de abordagem (paradigma do exercício e cenário para investigação), formam a seguinte matriz, conforme apresentado no Quadro 1:

Quadro 1 - Ambientes de aprendizagem

	Exercícios	Cenário para Investigação
Referências à matemática pura	(1)	(2)
Referências à semi-realidade	(3)	(4)
Referências às realidade	(5)	(6)

Fonte: Skovsmose (2000, p. 8)

Portanto, estas caracterizações feitas em relação à Educação Matemática, à Educação Matemática Crítica e os Cenários para Investigação de Ole Skovsmose podem agregar na presente pesquisa, pois por meio dessas ideias será possível identificar, através das falas dos professores, sob quais perspectivas eles conduzem as práticas de ensino.

2.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE A BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento que foi homologado no ano de 2017. Por meio dela são propostas competências e habilidades que orientam a educação básica no Brasil. No entanto, esse documento apresenta contrastes, tais como Silva e Córdova de Pariz (2024, p. 130) refletem:

É meritório destacar que a BNCC desde a sua implementação tem sido alvo constante de críticas. De acordo com a Associação Nacional de Pesquisa de Pós-Graduação e Pesquisa (ANPED, 2017), as doze milhões de contribuições de professores, comunidade e gestores terem sido descartadas para a versão final, acabaram por alterar o caráter democrático do texto da base.

De caráter normativo, o documento busca indicar quais são as aprendizagens essenciais que todos os estudantes devem desenvolver ao longo do ensino básico, sendo que este inclui três etapas (Ensino Fundamental I, Ensino Fundamental II e Ensino Médio). O documento está em conformidade com o Plano Nacional de Educação, proposto em 2014, com vigência de 10 anos a partir da data de homologação, e que assegura os direitos à aprendizagem e desenvolvimento dos estudantes. Conforme o artigo 1º da LDB, este documento aplica-se exclusivamente à educação escolar.

Portanto, para alcançar as finalidades acima a BNCC estipula 10 competências gerais que devem ser desenvolvidas pelos estudantes. A definição de competência está explícita no próprio texto do documento, no seguinte excerto:

[...] competência é definida como a mobilização de conhecimento (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho. (Brasil, 2018, p. 8)

Estas competências relacionam-se e estão de acordo com o item III do artigo 32² da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), que se refere à capacidade de aprendizagem, à aquisição de competências e habilidades e à formação de atitudes e valores pelos estudantes.

Em relação aos marcos legais em que se baseia a BNCC, pode-se citar o Artigo 205³ da Constituição Federal de 1988, que estabelece que a educação é um direito de todos, incumbindo ao Estado, à família e à sociedade promover e incentivar o pleno desenvolvimento da pessoa, preparando-a para a cidadania e qualificando-a para o trabalho. Ainda neste documento, em seu artigo 210⁴, preconiza-se que devem ser estabelecidos conteúdos mínimos para o ensino fundamental, visando uma formação básica comum e respeitando os valores culturais, artísticos,

² Art. 32. Item III. o desenvolvimento da capacidade de aprendizagem, tendo em vista a aquisição de conhecimentos e habilidades e a formação de atitudes e valores (Brasil, 1996) Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm#:~:text=disposto%20neste%20artigo,-Art.,da%20economia%20e%20da%20clientela. Acesso em: 3 jan. 2024.

³ Art. 205. A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho. (Brasil, 1988) Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 3 jan. 2024.

⁴ Art. 210. Serão fixados conteúdos mínimos para o ensino fundamental, de maneira a assegurar formação básica comum e respeito aos valores culturais e artísticos, nacionais e regionais. (Brasil, 1988) Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 3 jan. 2024.

nacionais e regionais. Com estes marcos estipulados, a LDB em seu artigo 9º, inciso IV, afirma que é dever da União:

estabelecer, em colaboração com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, competências e diretrizes para a educação infantil, o ensino fundamental e o ensino médio, que nortearão os currículos e seus conteúdos mínimos, de modo a assegurar formação básica comum.

A organização curricular está pautada em dois conceitos importantes. O primeiro refere-se ao que é básico-comum e o que é diverso em matéria curricular, sendo evidenciado pela BNCC (BRASIL, 2017, p.11) no seguinte trecho: “as competências e diretrizes são comuns, os currículos são diversos”. Já o segundo conceito se refere ao foco do currículo, que está orientado pela LDB para as aprendizagens essenciais e não apenas aos conteúdos mínimos. A LDB, em seu artigo 26, resgata a relação entre o que é básico-comum e o que é diverso:

Os currículos da educação infantil, do ensino fundamental e do ensino médio devem ter base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e em cada estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e dos educandos.

Portanto, a BNCC organiza-se tendo por base parâmetros comuns e complementada por fatores contextuais. O ponto de destaque é o fator de contextualização, que será um dos critérios importantes para relacionar a BNCC ao Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). De maneira mais específica, passamos agora para os fundamentos pedagógicos que embasam a BNCC e focamos nas habilidades (aprendizagens essenciais) que estão contidas na área de Matemática e suas tecnologias da etapa do Ensino Médio.

A saber, o currículo está organizado em 5 competências específicas, e cada uma delas engloba determinadas habilidades. Uma outra maneira de organização presente no documento, classifica estas habilidades de acordo com três unidades, são elas: Números e Álgebra, Geometria e Medidas e Probabilidade e Estatística. Neste presente estudo as habilidades em destaque são as pertencentes à unidade de Geometria e Medidas presentes na BNCC e mostradas no quadro a seguir:

Quadro 2 - Unidade - Geometria e Medidas

<p>(EM13MAT103) Interpretar e compreender textos científicos ou divulgados pelas mídias, que empregam unidades de medida de diferentes grandezas e as conversões possíveis entre elas, adotadas ou não pelo Sistema Internacional (SI), como as de armazenamento e velocidade de transferência de dados, ligadas aos avanços tecnológicos.</p>

<p>(EM13MAT201) Propor ou participar de ações adequadas às demandas da região, preferencialmente para sua comunidade, envolvendo medições e cálculos de perímetro, de área, de volume, de capacidade ou de massa.</p>
<p>(EM13MAT307) Empregar diferentes métodos para a obtenção da medida da área de uma superfície (reconfigurações, aproximação por cortes etc.) e deduzir expressões de cálculo para aplicá-las em situações reais (como o remanejamento e a distribuição de plantações, entre outros), com ou sem apoio de tecnologias digitais.</p>
<p>(EM13MAT105) Utilizar as noções de transformações isométricas (translação, reflexão, rotação e composições destas) e transformações homotéticas para construir figuras e analisar elementos da natureza e diferentes produções humanas (fractais, construções civis, obras de arte, entre outras).</p>
<p>(EM13MAT308) Aplicar as relações métricas, incluindo as leis do seno e do cosseno ou as noções de congruência e semelhança, para resolver e elaborar problemas que envolvem triângulos, em variados contextos.</p>
<p>(EM13MAT309) Resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo de áreas totais e de volumes de prismas, pirâmides e corpos redondos em situações reais (como o cálculo do gasto de material para revestimento ou pinturas de objetos cujos formatos sejam composições dos sólidos estudados), com ou sem apoio de tecnologias digitais.</p>
<p>(EM13MAT313) Utilizar, quando necessário, a notação científica para expressar uma medida, compreendendo as noções de algarismos significativos e algarismos duvidosos, e reconhecendo que toda medida é inevitavelmente acompanhada de erro</p>
<p>(EM13MAT314) Resolver e elaborar problemas que envolvem grandezas determinadas pela razão ou pelo produto de outras (velocidade, densidade demográfica, energia elétrica etc.).</p>
<p>(EM13MAT504) Investigar processos de obtenção da medida do volume de prismas, pirâmides, cilindros e cones, incluindo o princípio de Cavalieri, para a obtenção das fórmulas de cálculo da medida do volume dessas figuras.</p>
<p>(EM13MAT505) Resolver problemas sobre ladrilhamento do plano, com ou sem apoio de aplicativos de geometria dinâmica, para conjecturar a respeito dos tipos ou composição de polígonos que podem ser utilizados em ladrilhamento, generalizando padrões observados.</p>
<p>(EM13MAT506) Representar graficamente a variação da área e do perímetro de um polígono regular quando os comprimentos de seus lados variam, analisando e classificando as funções envolvidas.</p>
<p>(EM13MAT509) Investigar a deformação de ângulos e áreas provocada pelas diferentes projeções usadas em cartografia (como a cilíndrica e a cônica), com ou sem suporte de tecnologia digital.</p>

Portanto, é importante entender como estas competências e habilidades se organizam na BNCC. A citação delas pelos respondentes da pesquisa pode ser um indicativo de sua presença nas aulas de Matemática.

2.3 APRESENTAÇÃO DA MATRIZ DE REFERÊNCIA DO ENEM

O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) teve sua primeira edição no ano de 1998 e como objetivo inicial pretendia avaliar o desempenho dos estudantes após o término do Ensino Médio. Ao longo do tempo, este exame foi se tornando cada vez mais relevante no cenário nacional, até que se tornasse um importante meio de ingresso na educação superior do Brasil. Entre os anos de 1998 e 2008 as provas eram constituídas de 63 questões interdisciplinares e uma redação. Para nortear os conteúdos que seriam cobrados na prova, o exame contava com a Matriz de Competências e Habilidades.

A partir de 2009, com a reformulação metodológica do ENEM, a organização da prova se modificou, bem como sua Matriz de Referências. Nesta nova fase, seguindo a linha de sua matriz anterior, a prova conta com eixos cognitivos presentes no quadro a seguir:

Quadro 3 - Matriz de Referências do ENEM - Eixos cognitivos

I - Dominar linguagens (DL) : dominar a norma culta da Língua Portuguesa e fazer uso das linguagens matemática, artística e científica e das línguas espanhola e inglesa.
II - Compreender Fenômenos (CF) : construir e aplicar conceitos das várias áreas do conhecimento para a compreensão de fenômenos naturais, de processos histórico-geográficos, da produção tecnológica e das manifestações artísticas.
III - Enfrentar situações-problema (SP) : selecionar, organizar, relacionar, interpretar dados e informações representados de diferentes formas, para tomar decisões e enfrentar situações-problema.
IV - Construir argumentação (CA) : relacionar informações, representadas em diferentes formas, e conhecimentos disponíveis em situações concretas, para construir argumentação consistente.
V - Elaborar propostas (EP) : recorrer aos conhecimentos desenvolvidos na escola para elaboração de propostas de intervenção solidária na realidade, respeitando os valores humanos e considerando a diversidade sociocultural.

Fonte: Matriz de Referência do ENEM (Brasil, 2009)

Cada um desses eixos está ligado em menor ou maior grau às novas áreas de conhecimento estipuladas, são elas: Matemática e suas tecnologias, tendo como componente curricular unicamente a Matemática; Ciências da Natureza e suas Tecnologias, contando com Biologia, Física e Química como componentes curriculares; Linguagens, Códigos e suas Tecnologias tendo como componentes curriculares a Língua Portuguesa, Literatura, Língua Estrangeira (Inglês ou Espanhol), Artes, Educação Física e Tecnologias da Informação e Comunicação; Ciências Humanas e suas Tecnologias sendo composta por Filosofia, História, Sociologia e Geografia.

Levando-se em consideração estas quatro áreas do conhecimento, a matriz organiza competências e respectivas habilidades para cada uma delas. Como o foco do estudo é a área de Matemática e suas Tecnologias, e além disso, o conteúdo de Geometria Plana e Espacial, serão apresentadas no Quadro 4 as competências e habilidades que mais se alinham a estes conteúdos.

Quadro 4 - Competências e Habilidades - Geometria Plana e Espacial

Competência de área 2 - Utilizar o conhecimento geométrico para realizar a leitura e a representação da realidade e agir sobre ela.

H6 - Interpretar a localização e a movimentação de pessoas/objetos no espaço tridimensional e sua representação no espaço bidimensional.

H7 - Identificar características de figuras planas ou espaciais.

H8 - Resolver situação-problema que envolva conhecimentos geométricos de espaço e forma.

H9 - Utilizar conhecimentos geométricos de espaço e forma na seleção de argumentos propostos como solução de problemas do cotidiano.

Competência de área 3 - Construir noções de grandezas e medidas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.

H10 - Identificar relações entre grandezas e unidades de medida.

H11 - Utilizar a noção de escalas na leitura de representação de situação do cotidiano.

H12 - Resolver situação-problema que envolva medidas de grandezas.

H13 - Avaliar o resultado de uma medição na construção de um argumento consistente.

H14 - Avaliar proposta de intervenção na realidade utilizando conhecimentos geométricos relacionados a grandezas e medidas.

Competência de área 4 - Construir noções de variação de grandezas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.

H15 - Identificar a relação de dependência entre grandezas.

H16 - Resolver situação-problema envolvendo a variação de grandezas, direta ou inversamente proporcionais.

H17 - Analisar informações envolvendo a variação de grandezas como recurso para a construção de argumentação.

H18 - Avaliar propostas de intervenção na realidade envolvendo variação de grandezas.

Competência de área 5 - Modelar e resolver problemas que envolvem variáveis socioeconômicas ou técnico-científicas, usando representações algébricas.

H22 - Utilizar conhecimentos algébricos/geométricos como recurso para a construção de argumentação.

Fonte: Matriz de Referência do ENEM (Brasil, 2009)

A matriz completa pode ser acessada no Apêndice A deste trabalho. Portanto, essas competências e habilidades, aliadas às habilidades da BNCC, servirão de base para analisar como as práticas de ensino, relativas ao contexto das Geometrias Plana e Espacial, dos professores participantes da pesquisa ocorrem.

2.4 ESTUDOS CORRELATOS

Logo após o delineamento da Educação Matemática Crítica, dos documentos legais e dos marcos que embasam a educação no Brasil, foi necessário que o autor deste Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) se familiarizar com estudos anteriores que estivessem alinhados com os objetivos pretendidos na pesquisa. Além disso, essa atualização sobre os estudos correlatos se torna importante à medida que amplia os horizontes sobre o que já foi estudado e o que já foi inferido a partir do uso de referências teóricas, metodológicas e conclusões encontradas.

Sendo assim, esta seção apresenta um panorama geral das pesquisas que já foram feitas relacionando a Educação Matemática Crítica (EMC), os conteúdos de Geometria Plana e Espacial, as provas do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e as impressões dos professores acerca dos itens citados anteriormente. Portanto, buscou-se através de bancos de dados do Portal de Periódicos da CAPES, do Lume (Repositório Digital da Universidade Federal do Rio Grande do Sul) e da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) trabalhos que envolvessem o escopo da presente pesquisa. Para este intento, foram pesquisadas as palavras-chave “Educação Matemática Crítica”, “ENEM” e “Geometria”. Outro critério utilizado para inserção dos trabalhos foi o ano de publicação, tendo intervalo entre os anos de 2018 a 2023 para que se mantivesse uma certa atualização dos estudos correlatos. O Quadro 5 a seguir organiza os materiais obtidos nos três bancos de dados, por autor(es), título, ano de publicação e tipo de trabalho. É importante ressaltar que os trabalhos apresentados não aparecem em sua totalidade, antes de serem selecionados foram lidos os resumos na busca de adequações com o presente estudo.

Quadro 5 - Lista de estudos correlatos

Autor(es)	Nome do trabalho	Ano	Tipo
Jonathas Ieggli da Silva, Ursula Tatiana Timm e Claudia Lisete Oliveira Groenwald	Exame Nacional Do Ensino Médio: Como Utilizar no Planejamento Docente	2018	Artigo
Rosalide Carvalho de Sousa, Francisco Régis Vieira Alves e Francisca Cláudia Fernandes Fontenele	Aspectos da Teoria das Situações Didáticas (TSD) Aplica ao Ensino de Geometria Espacial Referente às Questões do ENEM com amparo do <i>software GeoGebra</i>	2020	Artigo
Ana Clara Almeida dos Santos e Maria de Lourdes Haywanon Santos Araújo	A Geometria no ENEM: reflexões sobre Avaliação Educacional e o Ensino de Matemática em uma Perspectiva Crítica	2022	Artigo
Matheus Xavier Capella	Funções Reais de Variável Real no ENEM: Análises, Reflexões e Ressonâncias no Ensino de Matemática 1998 a 2018	2018	Trabalho de Conclusão de

			Curso
Cadhimeil Macário Cabral	Elementos de Geometria Plana e Espacial no ENEM: Um Paralelo com a BNCC	2019	Trabalho de Conclusão de Curso

Fonte: Elaborado pelo autor

Capella (2018), analisa as provas de Matemática e suas tecnologias do ENEM dos anos de 1998 a 2018, com foco nas questões próximas ao conteúdo de funções reais, utilizando, para esta análise, as Matrizes de Referência do ENEM. Adicionalmente, foram coletadas impressões de professores de Matemática sobre a relação entre o conteúdo de funções reais, a prova do ENEM e suas práticas em sala de aula. Com uma abordagem qualitativa, o autor coleta e confronta os dados à luz dos Cenários para Investigação de Ole Skovsmose. O estudo conclui que as questões de funções reais foram alteradas ao longo do tempo, e a partir de 2009 se aproximaram da realidade. Ademais, identificou-se que a prova do ENEM influencia as práticas em sala, já que os professores entrevistados buscam contextualizar as questões, bem como é feito no ENEM. Este trabalho foi de suma importância para a pesquisa, já que foi a partir dele que surgiram as ideias que deram início ao estudo. Inicialmente, seriam analisadas as provas de Geometria Plana e Espacial do ENEM, relacionando-as com a inserção da BNCC e a análise dos discursos dos professores, no entanto, no entanto devido à falta de tempo para a execução da nossa pesquisa, o objeto de pesquisa se concentrou nas falas dos docentes.

Em uma linha paralela à do estudo anterior, Cabral (2019), teve como objetivo analisar como os tópicos de Geometria plana e espacial se relacionam com o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). No decorrer do trabalho, explorou-se a importância da Geometria na educação básica, desde a medição de formas na Terra até o desenvolvimento do pensamento geométrico dos alunos. Ademais, discutiu-se as diretrizes da BNCC e como a Geometria se enquadra no ensino fundamental e médio. Adicionalmente, o autor analisa as questões de Geometria do ENEM dos cinco anos anteriores. As descobertas sugerem que a BNCC já incorporou muitas habilidades relacionadas à Geometria, e a maioria das questões do ENEM está ligada ao currículo do ensino fundamental. O escopo dos dois estudos anteriores auxiliou na delimitação do que seria feito no trabalho, que relaciona a utilização de

questões de Matemática e suas tecnologias do ENEM pelos professores de Matemática, a inserção da BNCC tendo em vista a Educação Matemática Crítica, de Ole Skovsmose.

Sousa, Alves e Fontenele (2020), em seu artigo apresentam uma proposta didática baseada nos aspectos teóricos e metodológicos de uma pesquisa de mestrado. Utilizando como aporte teórico a Teoria das Situações Didáticas (TSD), os autores têm por objetivo apresentar como esta teoria pode auxiliar o ensino de questões de Geometria Espacial do ENEM. Para este objetivo, foi utilizado o aplicativo GeoGebra para a criação de modelos matemáticos e resolução de situações problemas sobre o conteúdo de volumes. Os autores concluem que a utilização desta teoria, ligada ao uso do recurso tecnológico, pode auxiliar os professores em seus planejamentos e execuções das aulas bem como indicar uma alternativa para a resolução de problemas.

Groenwald, Silva e Timm (2018) realizaram uma análise da prova de Matemática e suas Tecnologias do ENEM dos anos de 2016 e 2017, classificando-as de acordo com a matriz de referências do ENEM desta área. Após esta classificação, os autores buscaram recursos tecnológicos que pudessem auxiliar os professores de Matemática em seus planejamentos de aula, visto que estes recursos apresentam uma alternativa à resolução dos problemas contidos no ENEM. O software escolhido foi o GeoGebra, e dos demais conteúdos abordados no exame um deles foram as funções afins e quadráticas, que ao ser utilizado o programa pode-se esboçar gráficos, transformar as funções e analisar a mudança dos parâmetros. Além disso, outros dois conteúdos abordados foram Geometria Plana e Geometria Espacial em que houve possibilidades de visualização, compreensão de áreas e volumes e planificações. Os autores concluem que a utilização dos recursos tecnológicos auxilia os professores a aprofundarem os conceitos de maneira dinâmica e fazerem com que os estudantes tenham uma participação ativa na aprendizagem. Os três estudos anteriores auxiliam este à medida que expõem as possibilidades de ensino por parte dos professores de Matemática do ensino médio, que atualmente podem utilizar recursos tecnológicos em suas aulas. O estudo a seguir utiliza a Educação Matemática Crítica como teoria principal, o que foi adotado também neste estudo.

Santos e Araújo (2022) fazem uma análise abrangente das questões de Geometria apresentadas nas provas de Matemática e suas Tecnologias do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) ao longo do período de 2010 a 2020. O estudo explora a relação entre os conteúdos específicos de Geometria cobrados no ENEM e os documentos que regulam os currículos do Ensino Médio no Brasil, com o objetivo de verificar se há coerência entre eles. A pesquisa revela

que há uma predominância de temas relacionados à geometria plana, espacial, grandezas e medidas, bem como habilidades específicas para a resolução de problemas, alinhando-se com os currículos. Além disso, identifica-se a presença de comunicados que conectam a matemática a diversos contextos do mundo real, destacando a importância de vincular os conceitos envolvidos nas provas com o ensino em sala de aula para uma educação mais eficaz.

Finalmente, podemos identificar que as pesquisas citadas versam sobre aspectos importantes relacionados ao ensino de Geometria Plana e Espacial. Em alguns casos analisam as provas do ENEM e a relação entre elas e os documentos que regem a educação brasileira. Por outro lado, alguns estudos apresentam possibilidades para os professores de Matemática, ao proporem a utilização de tecnologias digitais, por exemplo. Portanto, os estudos correlatos auxiliaram na contextualização do tema do presente trabalho.

3 METODOLOGIA

No presente capítulo serão apresentados os aspectos metodológicos que servirão de base para a pesquisa. Entre eles, estão evidenciadas as características de uma pesquisa qualitativa, a utilização do questionário para a produção de dados e a forma de análise feita a partir da Análise Textual Discursiva (ATD). Sendo assim, este capítulo organiza-se da seguinte maneira: a primeira seção será destinada a caracterizar uma investigação qualitativa e o uso do questionário, já a segunda seção versará sobre os passos metodológicos da ATD.

3.1 CARACTERÍSTICAS DE UMA PESQUISA QUALITATIVA E O QUESTIONÁRIO

Levando-se em consideração a questão norteadora e os objetivos gerais e específicos do presente estudo, optou-se por escolher um método que mais se aproximasse dos propósitos da pesquisa. Então, o método escolhido foi a pesquisa qualitativa, devido às suas proximidades com o que o autor busca atingir.

Conforme afirmam Bogdan e Biklen (1994), existem basicamente 5 características que definem a abordagem qualitativa, sendo que nem todas elas são apresentadas nas pesquisas, diferindo apenas em grau de utilização.

A primeira delas refere-se ao ambiente em que a pesquisa acontece, evidenciando a importância do pesquisador estar presente no local. A segunda característica, que versa sobre a qualidade descritiva de uma pesquisa qualitativa, destaca a diferença em relação à pesquisa quantitativa, onde os dados numéricos são evidenciados. Na abordagem qualitativa, o foco está na observação e descrição dos dados que ocorrem no local de pesquisa. Conforme Bogdan e Biklen (1994, p. 48) afirmam, "Os dados recolhidos são em forma de palavras ou imagens e não de números. [...] os investigadores qualitativos [...]. Tentam analisar os dados em toda a sua riqueza, respeitando, tanto quanto possível, a forma em que estes foram registrados ou transcritos". A terceira característica refere-se ao foco da investigação qualitativa, que está centrado no processo e não no resultado final. A quarta característica está associada à natureza indutiva da análise de dados pelos pesquisadores. De acordo com Bogdan e Biklen (1994, p. 50), "Uma teoria desenvolvida deste modo procede 'de baixo para cima' (em vez de 'cima para baixo'), com base em muitas peças individuais de informação recolhidas que são inter-relacionadas".

Dessa maneira, a pesquisa vai sendo formada à medida em que os dados são recolhidos. A quinta e última característica refere-se ao foco que os investigadores dão aos investigados. Para ilustrar esse ponto, Bogdan e Biklen (1994) apresentam um caso relacionado ao rendimento escolar de determinados estudantes. Para isso, foi necessário analisar as perspectivas dos pais, dos próprios estudantes e dos professores, a fim de obter uma visão abrangente do problema, e não apenas uma perspectiva de observador. Sendo assim, o presente estudo será pautado nas características (2), (3), (4) e (5), uma vez que a coleta de dados foi realizada integralmente de forma virtual.

Complementando o que foi exposto acima, uma das etapas metodológicas foi a aplicação de um questionário virtual enviado por e-mail aos professores de Matemática que tivessem lecionado no ensino médio no período de 2019 a 2023. No capítulo intitulado “Entrevistas e Questionários”, Goldenberg (2004) destaca algumas vantagens de se utilizar os questionários para a coleta de dados. São elas: é um processo menos oneroso; exige menor habilidade por parte do aplicador; maior versatilidade quanto a entrega, pois pode ser entregue de maneira física ou virtual; tem um alcance maior, pois pode ser respondido simultaneamente entre os entrevistados; a padronização facilita o processo posterior de análise dos dados; o anonimato do pesquisado faz com que suas respostas sejam mais livres e possa responder às questões com calma. Na continuação do mesmo capítulo, Goldenberg (2004) também destaca as desvantagens de se usar o questionário, são elas: o índice de resposta ser baixo; a estrutura impede que os sentimentos sejam avaliados; o entrevistado precisa ter disponibilidade para responder e as habilidades de ler e escrever.

3.2 ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA

A Análise Textual Discursiva (ATD) é um método de análise compreendido entre os métodos de Análise de Conteúdo (AC) e a Análise de Discurso (AD). É importante ressaltar que este processo possui diversas nuances e abordagens, mas na presente pesquisa buscaremos uma maneira de explicar e organizar a maneira com que essa análise pode ser feita a partir de suas partes constituintes, são elas: categorização, descrição, interpretação e argumentação.

Na presente pesquisa a escolha das categorias foi feita *à priori*. A opção de escolher categorias *à priori* também está relacionada à importância que o embasamento teórico possui na pesquisa, pois o pesquisador busca correlações entre o referencial teórico e os resultados obtidos

de acordo com Galiazzi e Moraes (2016). Em seguida, passamos para a etapa de descrição, evidenciadas no seguinte trecho:

Descrever é expressar de modo organizado os sentidos e significados construídos a partir das análises. É expor os elementos constituintes de um fenômeno e as relações existentes entre eles, a partir do que foi compreendido com base nas análises. As descrições necessitam ser logicamente estruturadas, o que é garantido pelo sistema de categorias e subcategorias construídas na categorização. (Galiazzi e Moraes, 2016, p. 120)

A próxima etapa da ATD consiste em interpretar os dados que na presente pesquisa foram feitos a partir de referenciais pré-estabelecidos, buscando por meio desta interpretação ampliar o entendimento dos resultados obtidos. Finalmente, a etapa de argumentação consiste em avaliar as partes, utilizando de argumentos parciais e globais, indicados no seguinte excerto

Tanto os argumentos parciais como o argumento global são produzidos como parte das análises e interpretações das pesquisas. Emergem junto com o sistema de categorias produzido pelo pesquisador, solicitando aperfeiçoamentos até o final da pesquisa. Espera-se que no relatório final constituam uma rede bem-tecida de argumentos capazes de expressarem com clareza e rigor os resultados. (Galiazzi e Moraes, 2016, p. 124)

Portanto, a parte empírica do trabalho foi feita seguindo estas lógicas presentes na ATD, buscando categorizar, descrever, interpretar e argumentar durante a análise dos dados da pesquisa. As categorias criadas seguem as seguintes nomenclaturas: Categoria 1: Características e fatores que influenciam a prática; Categoria 2: Formas de abordagem das geometrias plana e espacial no Ensino Médio; Categoria 3: Os problemas de Geometria Plana ou Geometria Espacial do ENEM nas práticas do Ensino Médio. Contidas nessas categorias estão as questões e respectivas respostas dos professores que serão confrontadas à luz dos referenciais teóricos já delineados no texto.

4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Os dados deste capítulo foram coletados a partir de um questionário online proposto a professores de Matemática do Ensino Médio que tivessem lecionado neste nível de ensino entre os anos de 2018 a 2023. Ao todo foram 8 participantes provenientes, majoritariamente, da rede estadual de educação do Rio Grande do Sul, os perfis detalhados dos participantes podem ser consultados no Apêndice C deste trabalho. Sendo assim, o presente capítulo contém três seções, cada uma delas corresponde a uma categoria escolhida *à priori*, de acordo com os passos metodológicos da ATD.

Dessa maneira, as categorias foram construídas a partir da questão norteadora da pesquisa e guiadas pelos objetivos da pesquisa. Além disso, os dados foram descritos, interpretados e argumentados de acordo com o referencial metodológico que baseia este estudo. Por fim, os excertos apresentados neste capítulo preservam a escrita original do participante da pesquisa, na ocasião do preenchimento do questionário *online*.

4.1 CATEGORIA 1: CARACTERÍSTICAS E FATORES QUE INFLUENCIAM A PRÁTICA

A primeira categoria tem por objetivo analisar quais são os diversos fatores que influenciam os planejamentos de aulas dos professores de Matemática do Ensino Médio. Além disso, busca entender se a exploração de problemas de Matemática está presente em suas aulas e qual fonte eles costumam utilizar para buscar estes problemas.

Quadro 6 - Questões da Categoria 1

1) Quais são os fatores internos que V.S.^a leva em consideração na elaboração do seu planejamento? Explane.

2) Quais são os fatores externos que V.S.^a leva em consideração na elaboração do seu planejamento? Explane.

3) Durante as aulas ministradas no Ensino Médio, V.S.^a costuma propor explorações de problemas? Em caso afirmativo, qual a fonte de inspiração?

Fonte: Elaborado pelo autor

O foco da primeira questão é entender quais fatores internos os professores consideram importantes ao elaborar um planejamento de aula. Estes fatores se referem aos diversos motivos que podem ser considerados pelos professores, alguns exemplos são: perfis das turmas, nível de entendimento dos estudantes, estrutura escolar, Projeto Político Pedagógico da escola, entre outros termos que podem emergir das respostas.

P1 - BNCC, grade curricular gaúcha.

P4 - O planejamento leva em consideração diversos fatores internos. No que diz respeito aos documentos institucionais, destaco o Projeto Pedagógico Institucional e o Projeto de Ensino da área de Matemática. A partir desses documentos, é elaborado o Programa de Estudos da disciplina, o qual também leva em consideração possíveis demandas dos estudantes, incluindo, por exemplo, dificuldades identificadas em períodos anteriores e questões relacionadas à acessibilidade e inclusão.

A resposta do participante número 1 se refere à BNCC, que na presente pesquisa é considerada como um fator externo, já que é uma lei nacional que acaba vindo de “fora para dentro” do ambiente escolar, ainda cita a grade curricular gaúcha, aqui entendida também como um fator externo. O participante número 2 destaca os projetos da escola e as demandas dos estudantes, como acessibilidade e inclusão. O fator que mais apareceu entre as respostas refere-se ao contexto em que os estudantes estão inseridos, servindo de base para as decisões pedagógicas dos professores.

P2 - O público, o tema, o tempo e os recursos disponíveis.

P3 - Contexto do aluno.

P5 - Como já conheço a realidade dos alunos, esse fator é muito importante, agora ainda pós pandemia a participação de outros colegas de área é essencial pois consigo saber quais conteúdos ficaram faltando do ano anterior.

P7 - Planejamento é orgânico e depende muito do que acontece em cada aula, quantos alunos presentes, quais alunos estão presentes e o envolvimento deles com a aula.

P8 - Nível da turma, conhecimentos de matemática básica.

Na mesma linha das respostas anteriores, o participante de número 6 também leva em consideração o contexto dos estudantes, mas aprofunda o sentido de contextualização da matemática, evidenciando que relacioná-la com a realidade é um fator importante. Ademais, traz o aspecto de respeito à diversidade cultural dos alunos.

P6 - Considerando que os "fatores internos", estejam alinhados com as necessidades da escola e com a comunidade no qual a escola está inserida: ao planejar uma aula de matemática, é crucial considerar uma série de fatores para garantir que o ensino seja não apenas eficiente, mas também contextualmente relevante para a comunidade na qual a escola está inserida. Em primeiro lugar, a contextualização é essencial. O professor deve procurar relacionar os conceitos matemáticos a situações do cotidiano local, tornando o aprendizado mais tangível e aplicável às experiências dos alunos. Além disso, a diversidade cultural deve ser reconhecida e respeitada. Incorporar exemplos e referências culturais diversas pode enriquecer o ambiente de aprendizado, promovendo uma maior identificação e engajamento por parte dos alunos. Destacar aplicações práticas dos conceitos matemáticos, especialmente aquelas que têm relevância direta na vida da comunidade, é outro aspecto fundamental. Isso não apenas torna a matemática mais acessível, mas também destaca sua utilidade no mundo real.

No mesmo sentido da pergunta anterior, mas com uma mudança na ótica, o intuito do segundo questionamento é perceber quais fatores externos afetam a elaboração dos planejamentos de aula dos professores. Nesta pesquisa, os fatores externos são aqueles que partem “de fora para dentro” da escola. Podem ser de diversas naturezas, como leis municipais, estaduais ou federais, demandas dos responsáveis, entre outros aspectos que podem emergir das respostas.

P1 - Nível dos alunos, situação atual da educação no Estado, objeto de interesse dos estudantes, mercado de trabalho.

P2 - Sociais, afetivos, emocionais e psicológicos.

P8 - Questões sociais, comportamento.

O participante número 1, traz aspectos que estão na interseção dos fatores internos e externos, ora destaca fatores como a situação da educação no Estado e o mercado de trabalho, e outrora apresenta fatores internos como o nível dos estudantes e o objeto de interesse deles. No mesmo sentido, o participante número 8 também cita fatores internos e externos. Já o participante de número 2, apresenta somente fatores internos.

É possível notar a partir das respostas seguintes que os aspectos externos que mais aparecem são aqueles relacionados às leis que regem a educação nacional.

P3 - Conteúdo matemático vigente na sociedade.

P4 - Como fatores externos, destaco um olhar para a Base Nacional Comum Curricular e para avaliações em nível nacional, tais como ENEM e OBMEP.

P6 - Considerando que os "fatores externos", se refiram as normativas estaduais e demais diretrizes que devem ser obedecidas pela escola: considerar o contexto das normativas do estado no qual a escola está inserida é um aspecto fundamental ao planejar aulas de matemática. As diretrizes e regulamentos estabelecidos pelo sistema educacional estadual fornecem o arcabouço legal e pedagógico que orienta o ensino. Nesse sentido, é crucial que o professor esteja ciente e alinhado com tais normativas, garantindo que o plano de aula esteja em conformidade com as exigências do currículo estadual.

Os participantes de número 3, 4 e 6 consideram que as diretrizes e normativas estaduais e nacionais são relevantes para os seus planejamentos. É interessante notar, através da resposta do participante de número 4, que termos relacionados a exames de abrangência nacional como o ENEM e as Olimpíadas Brasileira de Matemática das Escolas Públicas e Privadas (OBMEP) emergem das respostas como um fator relevante. Em contrapartida, o participante de número 5 não considera que os fatores externos permeiam os seus planejamentos de aula, destacando que o que influencia é o nível de conhecimento em Matemática dos estudantes.

P5 - Na maioria das vezes não são muito relevantes, pois trabalho com terceiro ano e já os conheço, no fundamental o principal fator é a escola de procedência do aluno pois determinadas escolas municipais não tem por hábito se preocupar se o aluno sai do sétimo ano sabendo as 4 operações ou não, a maior preocupação é aprovação em massa conforme relato dos próprios alunos.

A terceira e última pergunta desta categoria tem um caráter específico, se relacionado às perguntas anteriores, pois procura entender se a exploração de problemas matemáticos está presente nos planejamentos de aula.

Novamente, um aspecto que emerge das respostas, evidenciado pelo participante número 1 é o interesse dos estudantes e este baseia a abordagem que o professor utiliza nas aulas, bem como a interdisciplinaridade com outras áreas do conhecimento. Já o participante de número 2, interpreta a fonte de inspiração (livros didáticos, exames, vestibulares, elaboração própria dos problemas e etc...) citada na pergunta como o objetivo de ensinar. Mesmo não sendo o interesse da pergunta, consideramos relevante mantê-la entre as respostas.

P1 - Sim. Busco priorizar assuntos que interessam aos estudantes. A inspiração muitas vezes ocorre durante as aulas, onde acabo percebendo o que posso trabalhar nas próximas aulas, se devo estender um assunto ou não.. assisto muitos vídeos também que relacionam tecnologia/ciências/matemática.. vide série "matemática em toda a parte" (<https://www.youtube.com/watch?v=hIoDXbBnkJE>).

P2 - Sim, desenvolver o pensamento e raciocínio lógico matemático dos estudantes.

Notamos, a partir das respostas a seguir, que a inspiração de alguns professores está calcada nos problemas provenientes do ENEM, do vestibular da UFRGS e de outros vestibulares. Outro fator importante que emerge novamente das respostas é a contextualização dos problemas, pois dessa forma os estudantes podem experimentar a matemática e notar onde ela se aplica no seu cotidiano.

P3 - Enem/UFRGS.

P4 - Sim, considero importante abordar problemas durante as aulas. Minha inspiração provém das bibliografias incluídas no Programa de Estudos e de bancos de questões diversos, como ENEM e vestibulares. Além disso, acredito que é fundamental que o professor também crie seus próprios problemas. Dessa forma, busco identificar possíveis desafios e situações contextuais que podem ser explorados em sala de aula, muitos dos quais podem surgir dos próprios estudantes. Destaco a relevância de manter um diálogo contínuo entre o professor e os estudantes, pois essa interação pode inspirar o professor a abordar situações relacionadas aos conteúdos desenvolvidos.

P5 - Sim, geralmente faço cópias das provas do Enem.

P6 - Explorar a resolução de problemas semelhantes aos das provas do ENEM e vestibulares de universidades federais, oferece uma série de benefícios notáveis para o processo de ensino de matemática. Ao incorporar esses problemas nas aulas, os professores proporcionam aos alunos uma oportunidade valiosa de contextualizar e aplicar os conceitos matemáticos em situações do mundo real. Essa abordagem prática contribui para uma compreensão mais profunda e significativa dos temas, pois os estudantes conseguem visualizar a utilidade da matemática em diferentes contextos. Além disso, a prática constante com problemas específicos dessas avaliações prepara os alunos de forma mais eficaz para enfrentar os desafios apresentados pelo ENEM e pelos vestibulares de universidades federais. Esses exames muitas vezes exigem não apenas conhecimento teórico, mas também habilidades específicas de resolução de problemas e raciocínio lógico. Ao se familiarizarem com o formato e a complexidade dessas questões, os alunos desenvolvem as habilidades necessárias para obter sucesso nessas avaliações.

P7 - Uso problemas normalmente relacionados com a origem daquele postulado matemático em questão ou de ordem de uso no cotidiano.

O participante de número 8 foi o único a citar o uso de livros didáticos em seus planejamentos de aula.

P8 - Sim. Livros didáticos.

Portanto, das respostas dos participantes é possível verificar diversos fatores que influenciam os seus planejamentos de aula e, conseqüentemente, as suas práticas. Do ponto de vista dos fatores internos, parece haver um consenso que a contextualização dos problemas é importante para o aprendizado dos estudantes, podemos inferir a partir dos cenários para investigação de Ole Skovsmose que estes problemas podem se aproximar dos problemas relacionados à semi-realidade e a realidade. Outros fatores que emergem das respostas são a interdisciplinaridade e a diversidade cultural dos alunos. As respostas se alinham ao que está presente na BNCC, nas duas competências específicas seguintes:

Competência 1: Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, das questões socioeconômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a contribuir para uma formação geral. (Brasil, 2017, p. 531)

Competência 3. Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente. (Brasil, 2017, p. 531)

Do ponto de vista dos fatores externos, é possível destacar o mercado de trabalho⁵, normativas, diretrizes e regulamentos estaduais. Além disso, a BNCC, o ENEM e a OBMEP também influenciam o planejamento dos professores. Seguidamente, em relação à exploração dos problemas é importante ressaltar que as bases em que são retiradas as questões, são majoritariamente vestibulares de universidades federais, ENEM e OBMEP.

4.2 CATEGORIA 2: FORMAS DE ABORDAGEM DAS GEOMETRIAS PLANA E GEOMETRIA ESPACIAL NO ENSINO MÉDIO

⁵ É importante destacar que “uma formação para o mercado de trabalho” pode ser interpretada, no senso comum, como uma formação desprovida de reflexão e engajamento pela procura de soluções para as demandas da vida em sociedade. Nesse sentido, a leitura que fazemos aqui é diametralmente oposta a essa ideia preconizada no senso comum, convergindo ao exposto por Reis (2010, p. 43): “o que se evidencia atualmente é que a educação também precisa formar indivíduos conscientes de sua ação social na sociedade, o que implica em uma formação para além da esfera do trabalho, com elementos políticos, sociais e culturais. Sob essa ótica, vislumbramos e defendemos (...) uma educação matemática direcionada à formação de uma cidadania crítica.”

De maneira específica, esta seção busca entender quais são as formas de abordagem que os professores propõem ao ensinar os conteúdos de Geometria Plana e Geometria Espacial no Ensino Médio. Ademais, busca compreender quais as dificuldades que os estudantes apresentam e se a interdisciplinaridade é um fator presente.

Quadro 7 - Questões da Categoria 2

- 4) Em relação aos conteúdos de Geometria Plana ou Geometria Espacial, de que forma eles fazem parte dos seus planejamentos de aula? Explane.
- 5) Quais são as dificuldades dos estudantes durante a sua abordagem dos conteúdos de Geometria Plana ou Geometria Espacial? Explane.
- 6) Durante a sua abordagem envolvendo Geometria Plana ou Geometria Espacial V.S.^a procura relacionar os conteúdos com outras áreas do conhecimento? Em caso afirmativo, de que maneira ocorre o estabelecimento dessas relações?
- 7) V.S.^a considera que os conteúdos de Geometria Plana ou Geometria Espacial tem alguma relação com o cotidiano dos estudantes? Explane.

Fonte: Elaborado pelo autor

A pergunta de número 4 busca compreender de que forma os conteúdos de Geometria Plana e Espacial estão contidos nos planejamentos de aulas dos professores. Os participantes de número 1, 4 e 6 destacam a presença do uso de tecnologias de geometria dinâmica para o ensino das geometrias, além disso, destacam também a contextualização dos problemas para a melhora da aprendizagem.

PI - No 3o ano trabalhei em um trimestre com a turma. Uma parte do trabalho foi atrelada ao software GeoGebra.

P6 - Frequentemente, esses assuntos são abordados por meio da utilização de diferentes tecnologias. Durante a aula, é possível explorar as propriedades geométricas de diversas formas utilizando o Geogebra. Os alunos podem desenhar figuras como triângulos, quadriláteros ou polígonos, e observar dinamicamente como as medidas dos lados e ângulos se relacionam quando manipulam a figura. Esse aspecto prático e visual contribui para uma compreensão mais profunda dos conceitos geométricos, permitindo que os alunos visualizem as relações entre diferentes elementos.

P4 - Acredito que os conteúdos de Geometria Plana ou Espacial podem ser desenvolvidos de forma articulada a diversos conteúdos. Assim, mesmo que os objetivos de aprendizagem para determinada etapa não contemplem diretamente estes conteúdos, creio que o professor deve inserir a Geometria, de forma contextualizada. Como exemplo, cito um trabalho realizado no ano de 2022 com turmas de primeiro ano do Ensino Médio. Para explorar o conceito de função, utilizei um problema relativo à variação da área de um quadrado [link omitido para manter o anonimato do participante]. No caso citado, o problema não se restringe, por exemplo, a construir uma lei que possa expressar a variação da área de um quadrado de lado x , mas explorar o pensamento matemático envolvido em problema que relaciona a variação da área do quadrado às coordenadas de um ponto no plano cartesiano. Assim como essa, outras tantas possibilidades se abrem, inclusive no contexto das tecnologias digitais.

A pergunta de número 5, diferentemente das perguntas anteriores, está relacionada aos estudantes e busca compreender quais são as dificuldades que eles apresentam frente à abordagem de Geometria Plana e Espacial apresentada pelos professores. Os participantes 2 e 3 ressaltam que as dificuldades apresentadas pelos estudantes são de diversas naturezas, desde a não compreensão e aplicação de axiomas e teoremas, cálculo algébrico e uso de fórmulas. Além disso, o participante de número 4 destaca que muitos alunos tinham dificuldade de resolver questões contextualizadas e gerais, conseguindo resolver apenas questões específicas e mecânicas.

P2 - Quando lecionava estes tópicos: compreender e aplicar os axiomas, teoremas e conceitos geométricos.

P3 - As dificuldades estão relacionadas ao cálculo algébrico ou ao uso de fórmulas, ou seja, o processo mecânico.

P4 - Nos anos em que atuei no Ensino Médio, observei que muitos estudantes geralmente traziam experiências anteriores em Geometria muito voltadas para a aplicação de fórmulas (área, perímetro,...). Estes estudantes, em várias situações, lidavam bem com uma situação muito específica, mas apresentavam muitas dificuldades na resolução de problemas contextuais, problemas estes que até não exigiam tantas manipulações algébricas. Diante de uma excessiva carga de trabalho de resolução de exercícios, em muitas situações deixa-se de lado a construção efetiva de conceitos (prioriza-se o conteúdo em relação à construção de formas). Em relação às fórmulas de geometria, por exemplo, em muitos contextos observo que os professores não inserem as demonstrações em suas aulas, somente apresentação da fórmula e resolução de exercícios, o que na minha visão limita demasiadamente o trabalho e as possibilidades de construção dos estudantes.

O participante de número 6 vê como um problema a não utilização de tecnologias como o Geogebra para o ensino. Segundo ele, há dificuldade em abstrair diversos conceitos utilizando-se apenas visualizações estáticas, por vezes presentes em livros didáticos.

P6 - A não utilização de softwares, como o Geogebra, na abordagem de geometria plana ou espacial, pode ter vários impactos negativos nos alunos. Um dos principais desafios está na abstração excessiva que os estudantes podem enfrentar. Sem a visualização dinâmica proporcionada pelos softwares, alguns conceitos geométricos podem tornar-se mais abstratos, dificultando a compreensão, especialmente para aqueles que aprendem melhor por meio de representações visuais e interativas. Quando utilizo programas e ou materiais visuais, a principal dificuldade estaria na capacidade de adequar essa prática a realidade da escola.

Os participantes 5 e 8, destacam a falta de base nos conteúdos de Geometria Plana e Espacial e a falta do hábito de estudar. Além disso, o participante número 7 destaca que os

estudantes possuem dificuldades nos conteúdos específicos como: dimensão, unidades de medida e medidas ou uso de medidas irracionais.

P5 - Sempre a mesma, nunca lembram da aula anterior pois eles perderam o hábito de estudar, grande parte nossa culpa.

P7 - Diversas, tais como a noção de dimensão, unidade de medida, uso de medidas não racionais.

P8 - Falta base do fundamental I e II.

Para o questionamento de número 6, o interesse é entender se existe uma relação entre os conteúdos de Geometria Plana e Espacial e outras áreas do conhecimento, identificando quais são as disciplinas e conteúdos em que essa interdisciplinaridade acontece.

P1 - Sim. A Geometria está diretamente ligada a elementos naturais, biológicos. A minha tentativa é que eles pesquisem e reflitam sobre isso. Sequência de Fibonacci, formas que usamos no cotidiano, o uso de tecnologias e a geometria e etc.

P2 - Sim, com a disciplina de artes. Construindo no Grafeq quadros utilizando as formas geométricas.

P3 - Geralmente sim, procuro fazer projetos interdisciplinares geralmente com a disciplina de arte, onde os alunos podem se expressar tanto matematicamente quanto artisticamente.

P4 - Sempre que possível procuro relacionar. No CAp, completei recentemente 5 anos de atuação, dos quais apenas um foi no Ensino Médio (2022). Antes de atuar no CAp, fui professor na rede estadual de Ensino, e atuei muitos anos no Ensino Médio. Nestes anos, acumulei muitas experiências de trabalho em parceria com outras áreas, em especial Física. Entre os trabalhos que me recordo, um deles consiste na construção de uma roda quadrada, no primeiro ano do Ensino Médio. No segundo ano, os conceitos de área e volume relacionados aos conceitos de densidade e pressão, por exemplo. Estes trabalhos foram possibilitados por um processo de diálogo entre os professores das diferentes áreas.

P5 - Sim uma delas é com física, principalmente envolvendo grandezas.

P6 - A relação com outras áreas é fundamental. As artes visuais, por exemplo, também são enriquecidas pela presença da geometria. Artistas frequentemente utilizam formas geométricas e princípios proporcionais para criar composições visuais equilibradas e esteticamente agradáveis. A geometria fornece uma linguagem visual que transcende disciplinas, permitindo a expressão artística fundamentada em fundamentos matemáticos. Durante a pós-graduação, também trabalhamos relacionando geometria e a estética em vídeos.

P8 - Misturar o assuntos, abordar questões de história, geografia, física e outras disciplinas.

Ao apresentar as respostas acima, é possível perceber que existe uma preocupação dos professores em relacionar os conteúdos de Geometria Plana e Espacial com outras disciplinas como Artes, Física, História, Geografia e Biologia.

A pergunta 7 busca perceber se existe uma relação entre os conteúdos de Geometria Plana e Espacial com o cotidiano dos estudantes, tendo por base a óptica dos professores.

P2 - Sim, no seu deslocamento, na otimização do seu tempo entre outros.

P8 - Certamente. Por onde vc anda, encontra objetos planos e espaciais.

P4 - Sim, concordo plenamente. O desafio reside em analisar os diversos contextos e desenvolver propostas significativas que busquem a construção efetiva de conceitos.

P6 - Sim, considero que a relação existe e procuro realizar um trabalho estabelecendo essa relação. Neste ano realizei projeto envolvendo, por exemplo, a relação entre geometria espacial e a análise de diferentes embalagens de produtos consumidos pelos alunos.

Os participantes 2 e 8 percebem que os conteúdos estão presentes no cotidiano dos estudantes como o deslocamento e a presença de figuras planas e espaciais. Já os participantes de número 4 e 6 salientam que os conteúdos estão presentes mas que o desafio é fazer com que os estudantes percebam isso. Em contrapartida, os respondentes de número 5 e 7 destacam que os estudantes não percebem ou não utilizam os conteúdos em seu cotidiano.

P1 - Para um matemático isto é óbvio, para os estudantes nem tanto. Tento que eles percebam que estamos "rodeados" de geometria.

P5 - Poucos alunos relacionam o conteúdo com suas atividades fora de sala.

P7 - Pra quem não pretende seguir na área, acredito que se usa bem pouco.

Em síntese, podemos ressaltar que as respostas dessa categoria apontam que os conteúdos de Geometria Plana e Espacial estão presentes nos planejamentos dos professores, à medida que estes utilizam tecnologias digitais quando possível e buscam contextualizar os problemas. Novamente o termo “contextualizar” emerge das respostas, sendo um fator relevante que permeia os dados apresentados. Além disso, podemos perceber que estas respostas estão alinhadas com a “competência de área 2 - Utilizar o conhecimento geométrico para realizar a leitura e a representação da realidade e agir sobre ela.” e a respectiva habilidade H9 - Utilizar conhecimentos geométricos de espaço e forma na seleção de argumentos propostos como solução de problemas do cotidiano, presentes na Matriz de Referências do ENEM.

Em relação à interdisciplinaridade é possível perceber a partir das respostas que na maioria das vezes ela acontece entre as Geometrias Plana e Espacial e a disciplina de Artes, mas há casos em que podem ser relacionadas a conteúdos de Física, Biologia, História e Geografia. E pela ótica dos professores é possível ver que a Geometria está presente no cotidiano dos estudantes, mas é difícil fazer com que eles percebam esta presença.

4.3 CATEGORIA 3: OS PROBLEMAS DE GEOMETRIA PLANA OU GEOMETRIA ESPACIAL DO ENEM NAS PRÁTICAS DO ENSINO MÉDIO

A terceira e última categoria pretende entender se os professores de Matemática do Ensino Médio buscam estar atualizados em relação à BNCC, ao ENEM e suas Matriz de Referências e quais são suas percepções em relação ao uso de questões de Geometria Plana e Espacial da prova de Matemática e suas tecnologias do ENEM. As questões organizadas nessa categoria podem ser vistas no quadro a seguir.

Quadro 8 - Questões da Categoria 3

8) Tanto a Matriz de Referência do ENEM quanto a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) possuem habilidades e competências específicas a serem trabalhadas com os estudantes na área da Matemática. V.S.^a conhece e busca se atualizar sobre essas diretrizes?

9) Ao longo do tempo V.S.^a busca se atualizar em relação aos problemas propostos no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM)? Em caso afirmativo, de que forma V.S.^a faz isso?

10) V.S.^a faz uso dos problemas de Geometria Plana ou Geometria Espacial presentes no ENEM no seu planejamento de aula? Em caso afirmativo, de que forma V.S.^a faz isso?

11) Nas suas aulas como você explora problemas de Geometria Plana ou Geometria Espacial os quais sejam similares aos encontrados no ENEM? Explane.

12) O que você pensa a respeito da aprendizagem dos estudantes a partir da exploração dos problemas que envolvem Geometria Plana ou Geometria Espacial do ENEM em sala de aula? Explane.

Fonte: Elaborado pelo autor

Em relação à pergunta de número 8, o objetivo é entender se os professores se mantêm atualizados sobre a BNCC e sobre as competências e habilidades específicas contidas nas matrizes de referências do ENEM.

Os participantes de número 3 e 7 apontam que procuram estar sempre atualizados em relação às matrizes e à BNCC.

P3 - Conheço, e dentro do possível procuro estar atualizado em relação a essas diretrizes.

P7 - Sempre que possível.

De maneira mais detalhada, o participante de número 5 busca se atualizar em relação à BNCC, destacando a importância das competências e habilidades contidas nela. Já o participante de número 4 também busca estar atualizado, porém ressalta a dificuldade de cumprir os conteúdos presentes nela e o participante de número 2 procura estar atualizado sobre a matriz, no entanto não em relação à BNCC.

P5 - O planejamento das aulas deve estar alinhado com os objetivos de aprendizagem definidos pela BNCC para o ensino de matemática. Isso envolve a compreensão dos temas prioritários, habilidades específicas e competências que os alunos devem adquirir em cada etapa da educação. Os professores devem estruturar suas aulas de forma a garantir que os conteúdos estejam em conformidade com as expectativas da BNCC. Essa orientação é passada aos professores pela própria escola.

P4 - Conheço e sempre busco me atualizar, mas os conteúdos a serem trabalhados jamais poderão ser vistos pois levaríamos no mínimo dois anos letivos para cada série.

P2 - A matriz sim mas a BNCC não.

No geral, as respostas ao questionamento de número 8 indicam que os professores buscam se atualizar sobre as matrizes que orientam o ENEM e sobre a BNCC. A questão de número 9 visa compreender se, e de que forma os professores buscam estar atualizados em relação aos problemas propostos no Exame Nacional do Ensino Médio. É possível notar que há um consenso entre todas as respostas e que os professores buscam estar atualizados em relação aos problemas propostos no ENEM. O participante 2 ressalta a importância de buscar diferentes alternativas para resolver as questões, um aspecto importante na aprendizagem da matemática.

P1 - Sim. Também ministro aulas particulares para "concurseiros", de certo modo isso me mantém atualizado.

P2 - Refaço as questões do Enem em aula as comentando e buscando diferentes alternativas de resolvê-las.

P3 - Eu acompanho anualmente as questões da prova e tento verificar qual os conteúdos mais abordados e de que forma.

P4 - Sim. Costumo acessar os exames, para selecionar possíveis questões que podem ser utilizadas no meu contexto de trabalho e para acompanhar como determinados conteúdos são abordados a cada ano.

P5 - Sim, ao terminar cada conteúdo ministrado sempre proponho 2 a 3 exercícios do Enem de anos anteriores sobre o assunto.

P6 - Como trabalho com a resolução de questões do ENEM, entre outros, sempre procuro realizar as provas.

P7 - Todo ano pego a prova de anos anteriores e dou uma olhada.

A pergunta de número 10 busca compreender, de maneira específica, se os professores fazem o uso de problemas de Geometria Plana e Espacial presentes no ENEM nos seus planejamentos de aula e de que forma esse uso acontece. Novamente, há um consenso dos participantes no uso de problemas de Geometria Plana e Espacial do ENEM em seus planejamentos de aula. É interessante notar que o participante 2 busca explorar diversas maneiras de resolver estes problemas, fator que distingue, de acordo com o referencial da presente pesquisa, o paradigma do exercício do ambiente de aprendizagem.

P1 - As vezes, os mais simples. Pego uma questão e faço diversas perguntas sobre ela. Esse ano trabalhei com material dourado para resolução de um prob do enem.

P2 - Sim, assim como de problemas de vestibulares. Interpretando com eles as questões e explorando as mais diversas maneiras de resolvê-los.

P3 - Algumas vezes trago os exercícios como desafios.

P4 - Sim. Costumo inserir durante as aulas e no processo de avaliação.

P5 - Sim, relacionando exercícios do Enem com atividades de sala de aula.

P6 - Trabalho realizando um estudo em torno das questões presentes nas provas do ENEM. Além de resolver as questões e analisar sob o ponto de vista matemático, a prova fornece valiosas informações que nos fazem perceber o foco e a forma como as questões são cobradas dos alunos.

P7 - Tenho as provas dos últimos 10 anos e sempre faço uso de alguns exercícios em avaliações.

P8 - Resolvendo as questões passadas.

Sendo assim, de acordo com as respostas à pergunta 10, podemos inferir que o uso de problema de Geometria Plana e Espacial estão presentes nos planejamentos de aulas dos professores de Matemática do Ensino Médio, utilizando-se de diferentes estratégias para a resolução dos problemas. A pergunta de número 11 tangencia o questionamento anterior, pois visa compreender como ocorre a exploração de problemas de Geometria Plana e Espacial similares àqueles encontrados nas provas do ENEM. A seguir apresento as respostas dos participantes 1, 2, 3 e 4.

P1 - A minha tentativa é sempre de fazer perguntas, questionar, e fazer com que eles se questionem acerca dos problemas. Com geometria ou qualquer outro conteúdo.

P2 - Exploro pela leitura e interpretação dos problemas a serem solucionados e nas estratégias que podem ser empregadas na resolução.

P4 - Procuo explorar de forma integrada a outros conteúdos, de acordo com a etapa em que estou atuando. Em muitas situações, penso que independente de certos conteúdos, a utilização desses problemas pode ser bem interessante no sentido de explorar o pensamento geométrico. Penso que muitos problemas do ENEM possibilitam esse trabalho, no sentido de desafiar o estudante a estabelecer relações, formular hipóteses.

P3 - Algumas vezes trago os exercícios como desafios.

Nota-se, pelas respostas dos participantes 1, 2, 3 e 4 que os problemas propostos buscam ter um alinhamento com as questões propostas no ENEM. Termos emergentes como: “estratégias na resolução”, “explorar o pensamento geométrico” e “desafios” evidenciam que o ENEM se faz presente nas aulas destes professores. O participante número 5 destaca o uso de questões similares quando há falta de recursos para a impressão das questões e o participante número 7 cita que os raciocínios utilizados são análogos às questões presentes no ENEM.

P5 - Sim, geralmente por falta de recursos para impressão de exercícios do Enem adaptamos as atividades

P7 - Utilizando de raciocínios análogos.

O participante 6 parece ter uma metodologia diferente das apresentadas anteriormente, pois as resoluções são apresentadas de forma expositiva e o recurso tecnológico serve apenas para visualização, não para uma exploração e manipulação. O participante número 8 indica que para aprender geometria é necessário saber as bases como axiomas, teorias e teoremas.

P6 - As resoluções são trabalhadas de forma expositiva, por meio da utilização de softwares de exploração visual dos sólidos e realização de projetos.

P8 - Geometria é o que é. Tem que saber teoria, axiomas, teoremas.

Portanto, analisando os termos que emergem das respostas do questionamento 11 pode-se inferir que a maneira de abordagem é similar às questões apresentadas no ENEM. Os professores buscam a exploração de problemas geométricos e a elaboração de estratégias por parte dos estudantes.

A pergunta número 12, que encerra a categoria número 3, tem por objetivo perceber qual a percepção dos professores em relação à aprendizagem dos estudantes na exploração de problemas de Geometria Plana e Geometria Espacial do ENEM. O participante número 1 destaca a dificuldade em se aprofundar em qualquer assunto, devido à resistência dos estudantes.

P1 - Na educação pública é muito difícil se aprofundar em qualquer assunto, pois há muita resistência por parte dos estudantes. São poucos que realmente se empenham para o que for proposto em aula. Em alguns momentos no ano houve comoção da turma toda para resolver problemas, infelizmente poucos em relação ao número total de períodos (240). No trabalho com o GeoGebra, na primeira aula, fizeram uma "casinha" com o software e gostaram muito. Acredito que está acontecendo uma regressão no sentido lúdico dos estudantes, estão necessitando de coisas mais infantis para querer aprender algo. Posso estar enganado em tudo, claro.

O participante de número 1, acredita que cada vez mais os estudantes precisam de uma abordagem “lúdica” para se manterem interessados durante as aulas, o que parece uma crítica à

utilização do *GeoGebra* já que pode haver um apelo à abordagens mais “infantis”. Ressalto que há uma concordância parcial do autor com a visão exposta anteriormente, pois, em minhas experiências eu noto que os estudantes são desinteressados no geral, mas se há a possibilidade de despertar o interesse deles, considero ser uma abordagem positiva. Os participantes 2 e 5 consideram que a utilização dos problemas de Geometria Plana Espacial do ENEM não são significativos para os estudantes devido à falta de interesse que eles apresentam durante as aulas. Já o participante número 3 destaca que prefere utilizar uma abordagem diferente, partindo do concreto para o abstrato.

P2 - Interessante, mas não suficiente porque alguns alunos vão se adequar a esta metodologia e outros não.

P5 - Penso que poucos alunos realmente tomam a sério e geralmente comentam que ajuda bastante na hora da prova, lástima que a maioria dos alunos nem cogitam em fazer Enem.

P3 - Acredito ser um foco muito específico e que as explorações devam partir dos sólidos concretos e não de problemas pré determinados.

Os participantes 4 e 6 compreendem que a utilização dos problemas é significativa para a aprendizagem dos estudantes, pois através da resolução deles é possível perceber uma abordagem exploratória e contextualizada das Geometrias.

P4 - Ainda que seja desafiador, penso que a utilização de problemas apresenta resultados interessantes do ponto de vista das aprendizagens envolvidas. Um dos pontos que costumo destacar é que, uma vez que tenham essa experiência de trabalho com esses problemas de forma mais frequente em sala de aula, os estudantes se sentem mais seguros para explorar a geometria de forma mais contextualizada. Nesse ponto, creio que o exame ainda pode avançar em determinados pontos, no sentido de explorar problemas mais significativos do ponto de vista contextual.

P6 - A exploração de problemas de Geometria Plana ou Geometria Espacial do ENEM em sala de aula pode ser uma estratégia pedagógica muito eficaz para promover a aprendizagem dos estudantes. Esses problemas, geralmente desafiadores e

contextualizados, oferecem uma oportunidade valiosa para o desenvolvimento de habilidades cognitivas, raciocínio lógico e aplicação prática dos conceitos geométricos.

Por outro lado, o participante de número 2 considera ser uma abordagem interessante, mas que nem todos os estudantes se adequam a esta metodologia. O participante número 7 não considera que esta abordagem funciona, mas há uma contradição entre esta resposta e àquela da questão número 10, pois ali ele ressalta que sempre utiliza as questões de anos anteriores.

P2 - Interessante, mas não suficiente porque alguns alunos vão se adequar a esta metodologia e outros não.

P7 - Não funciona.

Portanto, as respostas desta seção apontam para uma atualização dos professores em relação às diretrizes que orientam a educação e às questões do ENEM. Ainda assim, utilizam as questões de Geometria Plana e Espacial da prova de Matemática e suas tecnologias, Quanto aos problemas similares aos do ENEM, os professores buscam propor questões que explorem o pensamento geométrico fazendo com que os estudantes busquem diversas formas de resolução. Em contrapartida, apesar de utilizarem as questões provenientes dessa base em suas aulas, os professores ressaltam que há uma dificuldade de aprendizagem dos estudantes, pois estes não demonstram muito interesse em aprender os conteúdos quaisquer que sejam.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo do presente estudo foram apresentadas as razões e motivações que impulsionaram esta pesquisa. Aproveitamos para retomar o tema central deste trabalho que é responder à questão norteadora: “Como a presença da BNCC, aliada ao uso de questões de Geometria Plana e Espacial do ENEM, influencia os planejamentos e a prática dos professores de Matemática do Ensino Médio à luz da Educação Matemática Crítica?” e o objetivo geral que é investigar as relações entre a inserção da BNCC e a possível presença de questões do ENEM nas práticas dos professores de Matemática do Ensino Médio. Tendo em vista este questionamento central e o objetivo geral foi feita uma busca de possíveis referenciais que pudessem auxiliar a alcançar estas metas. Logo, o referencial teórico deste trabalho guiou-se pela Educação Matemática Crítica e os Cenários para Investigação de Ole Skovsmose, caracterizações sobre a BNCC e a Matriz de Referências do ENEM e, além disso, contou com estudos correlatos que serviram como uma maneira de observar as conclusões que já foram alcançadas por estudos anteriores.

Metodologicamente, a presente investigação se situa no âmbito da pesquisa qualitativa e a produção de dados foi feita a partir de um questionário *online* proposto a professores de Matemática do Ensino Médio que tivessem atuado nesta etapa de ensino dentro dos anos de 2018 a 2023. Ademais, os dados foram analisados à luz da Análise Textual Discursiva (ATD), em busca de correlacionar os objetivos e a conclusão deste estudo.

A análise feita aponta que diretrizes como a BNCC estão presentes em seus planejamentos de aulas e, conseqüentemente, em suas práticas. Também foi possível observar que as questões de Geometria Plana e Espacial do ENEM são utilizadas para motivar os estudantes a contextualizarem a geometria e explorarem possibilidades. De maneira específica, o nosso estudo aponta que fatores tais como uma contextualização dos problemas, a interdisciplinaridade e a diversidade cultural dos estudantes são levados em consideração em seus planejamentos de aula, bem como indicado pela BNCC. Sequencialmente, outros fatores que influenciam o planejamento são: o mercado de trabalho (para os estudantes), normativas, diretrizes e regulamentos estaduais, BNCC, ENEM e OBMEP.

Do ponto de vista das abordagens dos conteúdos de Geometria Plana e Espacial, os professores buscam utilizar, quando possível, tecnologias digitais para expor os objetos geométricos aos estudantes, e buscam contextualizar os problemas, características estas que vão ao encontro dos ambientes de aprendizagem 3, 4, 5 e 6, tais como propostos por Ole Skovsmose. Em contrapartida, os professores notam dificuldades por parte dos estudantes, que muitas vezes não compreendem como realizar cálculos algébricos ou a aplicação de axiomas, teoremas e fórmulas. Os dados também revelam que os professores buscam uma interdisciplinaridade entre os conteúdos de Geometria Plana e Espacial e outras áreas do conhecimento como: Artes, Física, Biologia, História e Geografia.

Por fim, a partir das respostas fornecidas pelos professores, observa-se indícios que esses se mantêm atualizados em relação às diretrizes que orientam a educação e a matriz que orienta as questões do ENEM. Mesmo que existam dificuldades de assimilação por parte dos estudantes, os professores utilizam questões de Matemática e suas tecnologias do ENEM e também utilizam questões com abordagens similares para que os estudantes possam elaborar estratégias diversas e contextualizar as questões.

REFERÊNCIAS

- BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, Lei no 9394, 20 de dezembro de 1996.
- BRASIL. **Matrizes de Referência do ENEM**. Disponível em: https://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/downloads/2012/matriz_referencia_enem.pdf. Acesso em: 28 dez. 2023.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF, 2017.
- CABRAL, Cadhimeil. **Elementos de geometria plana e espacial no enem: um paralelo com a bncc**. 2019. 45 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciado em Matemática) - Universidade Estadual Paulista, João Pessoa, 2019. Disponível em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/16088?locale=pt_BR. Acesso em: 18 jan. 2024.
- CAPELLA, Matheus. **Funções reais de variável real no enem: análises, reflexões e ressonâncias no ensino da matemática de 1998 a 2018**. 2018. 102 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciado em Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/190025>. Acesso em: 18 jan. 2024.
- GOLDENBERG, Mirian. **A Arte de Pesquisar: Como fazer pesquisa Qualitativa em Ciências Sociais**. Rio de Janeiro: Record, 2004.
- MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria. **Análise Textual Discursiva**. 3 ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2016.
- REIS, Jaqueline Ferreira dos. **Etnomatemática, educação matemática crítica e pedagogia dialógico-libertadora: contextos e caminhos pautados na realidade sociocultural dos alunos**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, 2010. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/97/o/Diss_046.pdf. Acesso em: 24 fev. 2024.
- SANTOS, Ana; ARAÚJO, Maria. A Geometria no ENEM: reflexões sobre Avaliação Educacional e o Ensino de Matemática em uma Perspectiva Crítica. **Perspectivas da Educação Matemática**, [s. l.], v. 15, n. 40, p. 1-21, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/16158>. Acesso em: 18 jan. 2024.
- SILVA, Rodrigo Sychocki da; CÓRDOVA DE PARIZ, Jéssica. Insubordinação criativa e pensamento computacional: o que dizem os professores?. **Revista Educar Mais**, [S. l.], v. 8, p.

128–144, 2024. DOI: 10.15536/reducarmais.8.2024.3679. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/educarmais/article/view/3679>. Acesso em: 24 fev. 2024.

SILVA, Jonathas; TIMM, Ursula; GROENWALD, Claudia. Exame Nacional Do Ensino Médio: Como Utilizar No Planejamento Docente. **REVEMAT**, Florianópolis, v. 13, n. 1, p. 219-239, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2018v13n1p219>. Acesso em: 19 jan. 2024

SKOVSMOSE, Ole. Cenários para Investigação. **Bolema**, Rio Claro, v. 13, n. 14, 2000. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10635>. Acesso em: 21 jan. 2024.

SKOVSMOSE, Ole. **DESAFIOS DA REFLEXÃO em educação matemática crítica**. Campinas: Papirus editora, 2008. 137 p.

SOUSA, Rosalide; ALVES, Francisco; FONTENELE, Francisca. Aspectos da Teoria das Situações Didáticas (TSD) Aplicada ao Ensino de Geometria Espacial Referente às questões do ENEM com Amparo do Software GeoGebra. **Alexandrina**, Florianópolis, v. 13 n. 2, p. 123-142, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/65363>. Acesso em: 21 jan. 2024.

APÊNDICE A

QUESTIONÁRIO COMPLETO UTILIZADO NA PESQUISA

- 1) Quais são os fatores internos que V.S.^a leva em consideração na elaboração do seu planejamento? Explane.
- 2) Quais são os fatores externos que V.S.^a leva em consideração na elaboração do seu planejamento? Explane.
- 3) Durante as aulas ministradas no Ensino Médio, V.S.^a costuma propor explorações de problemas? Em caso afirmativo, qual a fonte de inspiração?
- 4) Em relação aos conteúdos de Geometria Plana ou Geometria Espacial, de que forma eles fazem parte dos seus planejamentos de aula? Explane.
- 5) Quais são as dificuldades dos estudantes durante a sua abordagem dos conteúdos de Geometria Plana ou Geometria Espacial? Explane.
- 6) Durante as sua abordagem envolvendo Geometria Plana ou Geometria Espacial V.S.^a procura relacionar os conteúdos com outras áreas do conhecimento? Em caso afirmativo, de que maneira ocorre o estabelecimento dessas relações?
- 7) V.S.^a considera que os conteúdos de Geometria Plana ou Geometria Espacial tem alguma relação com o cotidiano dos estudantes? Explane.
- 8) Tanto a Matriz de Referência do ENEM quanto a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) possuem habilidades e competências específicas a serem trabalhadas com os estudantes na área da Matemática. V.S.^a conhece e busca se atualizar sobre essas diretrizes?
- 9) Ao longo do tempo V.S.^a busca se atualizar em relação aos problemas propostos no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM)? Em caso afirmativo, de que forma V.S.^a faz isso?
- 10) V.S.^a faz uso dos problemas de Geometria Plana ou Geometria Espacial presentes no ENEM no seu planejamento de aula? Em caso afirmativo, de que forma V.S.^a faz isso?
- 11) Nas suas aulas como você explora problemas de Geometria Plana ou Geometria Espacial os quais sejam similares aos encontrados no ENEM? Explane.
- 12) O que você pensa a respeito da aprendizagem dos estudantes a partir da exploração dos problemas que envolvem Geometria Plana ou Geometria Espacial do ENEM em sala de aula? Explane

APÊNDICE B**MATRIZ DE REFERÊNCIA DO ENEM - MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS**

Competência de área 1 - Construir significados para os números naturais, inteiros, racionais e reais.

H1 - Reconhecer, no contexto social, diferentes significados e representações dos números e operações - naturais, inteiros, racionais ou reais.

H2 - Identificar padrões numéricos ou princípios de contagem.

H3 - Resolver situação-problema envolvendo conhecimentos numéricos.

H4 - Avaliar a razoabilidade de um resultado numérico na construção de argumentos sobre afirmações quantitativas.

H5 - Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos numéricos.

Competência de área 2 - Utilizar o conhecimento geométrico para realizar a leitura e a representação da realidade e agir sobre ela.

H6 - Interpretar a localização e a movimentação de pessoas/objetos no espaço tridimensional e sua representação no espaço bidimensional.

H7 - Identificar características de figuras planas ou espaciais.

H8 - Resolver situação-problema que envolva conhecimentos geométricos de espaço e forma.

H9 - Utilizar conhecimentos geométricos de espaço e forma na seleção de argumentos propostos como solução de problemas do cotidiano.

Competência de área 3 - Construir noções de grandezas e medidas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.

H10 - Identificar relações entre grandezas e unidades de medida.

H11 - Utilizar a noção de escalas na leitura de representação de situação do cotidiano.

H12 - Resolver situação-problema que envolva medidas de grandezas.

H13 - Avaliar o resultado de uma medição na construção de um argumento consistente.

H14 - Avaliar proposta de intervenção na realidade utilizando conhecimentos geométricos relacionados a grandezas e medidas.

Competência de área 4 - Construir noções de variação de grandezas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.

H15 - Identificar a relação de dependência entre grandezas.

H16 - Resolver situação-problema envolvendo a variação de grandezas, direta ou inversamente proporcionais.

H17 - Analisar informações envolvendo a variação de grandezas como recurso para a construção de argumentação.

H18 - Avaliar propostas de intervenção na realidade envolvendo variação de grandezas.

Competência de área 5 - Modelar e resolver problemas que envolvem variáveis socioeconômicas ou técnico-científicas, usando representações algébricas.

H19 - Identificar representações algébricas que expressem a relação entre grandezas.

H20 - Interpretar gráfico cartesiano que represente relações entre grandezas.

H21 - Resolver situação-problema cuja modelagem envolva conhecimentos algébricos.

H22 - Utilizar conhecimentos algébricos/geométricos como recurso para a construção de argumentação.

H23 - Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos algébricos.

Competência de área 6 - Interpretar informações de natureza científica e social obtidas da leitura de gráficos e tabelas, realizando previsão de tendência, extrapolação, interpolação e interpretação.

H24 - Utilizar informações expressas em gráficos ou tabelas para fazer inferências. **H25** - Resolver problema com dados apresentados em tabelas ou gráficos.

H26 - Analisar informações expressas em gráficos ou tabelas como recurso para a construção de argumentos.

Competência de área 7 - Compreender o caráter aleatório e não-determinístico dos fenômenos naturais e sociais e utilizar instrumentos adequados para medidas, determinação de amostras e cálculos de probabilidade para interpretar informações de variáveis apresentadas em uma distribuição estatística.

H27 - Calcular medidas de tendência central ou de dispersão de um conjunto de dados expressos em uma tabela de frequências de dados agrupados (não em classes) ou em gráficos.

H28 - Resolver situação-problema que envolva conhecimentos de estatística e probabilidade.

H29 - Utilizar conhecimentos de estatística e probabilidade como recurso para a construção de argumentação.

H30 - Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos de estatística e probabilidade.

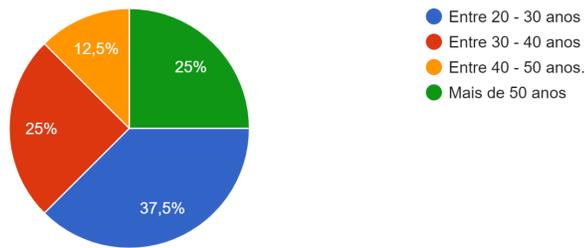
APÊNDICE C

PERFIL DOS PARTICIPANTES

A) Gênero
8 respostas

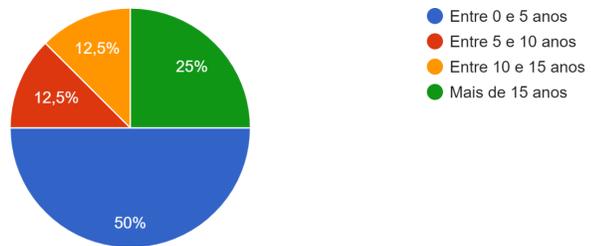


B) Faixa etária
8 respostas



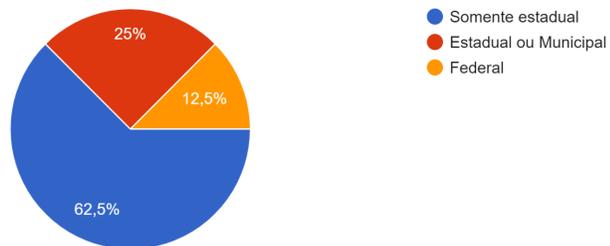
C) Quanto tempo faz que V.S.^a leciona?

8 respostas



D) A escola que você atua pertence a qual esfera de organização?

8 respostas



ANEXO A

TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

Eu, _____, R.G. _____, declaro, por meio deste termo, que concordei em participar da pesquisa intitulada “**ENEM E GEOMETRIA: UMA ANÁLISE REFLEXIVA DAS FALAS DE PROFESSORES APÓS A IMPLEMENTAÇÃO DA BNCC**”, desenvolvida pelo(a) pesquisador(a) **Gabriel Valentin Inácio Vieira**. Fui informado(a), ainda, de que a pesquisa é coordenada/orientada por **Rodrigo Sychocki da Silva**, a quem poderei contatar a qualquer momento que julgar necessário, por meio do e-mail: sychocki.rodrigo@gmail.com

Tenho ciência de que a minha participação não envolve nenhuma forma de incentivo financeiro, sendo a única finalidade desta participação a contribuição para o sucesso da pesquisa. Fui informado(a) dos objetivos estritamente acadêmicos do estudo, que, em linhas gerais, são: I) Investigar as relações entre a inserção da BNCC e a possível presença de questões do ENEM nas práticas dos professores de Matemática do Ensino Médio.

Fui também esclarecido(a) de que os usos das informações oferecidas por mim serão apenas em situações acadêmicas (artigos científicos, palestras, seminários etc.), identificadas apenas pela inicial de seu nome e pela idade.

A minha colaboração se dará por meio de entrevista/questionário escrito etc, bem como da minha participação em oficina/aula/encontro/palestra, em que serei observado(a) e terei a produção analisada, sem nenhuma atribuição de nota ou conceito às tarefas desenvolvidas. No caso de fotos ou filmagens, obtidas durante a minha participação aluno(a), autorizo que sejam utilizadas em atividades acadêmicas, tais como artigos científicos, palestras, seminários etc, sem identificação. Esses dados ficarão armazenados por pelo menos 5 anos após o término da investigação.

Cabe ressaltar que a participação nesta pesquisa não infringe as normas legais e éticas. No entanto, poderá ocasionar algum constrangimento dos entrevistados ao precisarem responder a algumas perguntas sobre o desenvolvimento de seu trabalho. A fim de amenizar este desconforto será mantido o anonimato das entrevistas. Além disso, asseguramos que você poderá deixar de participar da investigação a qualquer momento, caso não se sinta confortável com alguma situação.

Como benefícios, esperamos com este estudo, produzir informações importantes sobre _____, a fim de que o conhecimento construído possa trazer contribuições relevantes para a área educacional.

A colaboração se iniciará apenas a partir da entrega desse documento por mim assinado.

Estou ciente de que, caso eu tenha dúvida, ou me sinta prejudicado(a), poderei contatar o(a) pesquisador(a) responsável **Gabriel Valentin Inácio Vieira** pelo e-mail: gabrielvalentin.poa@gmail.com.

Fui ainda informado(a) de que posso me retirar dessa pesquisa a qualquer momento, sem sofrer quaisquer sanções ou constrangimentos.

Porto Alegre, _____ de _____ de _____.

Assinatura do Responsável:

Assinatura do(a) pesquisador(a):

Assinatura do Orientador da pesquisa: