



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL**

JOÃO PAULO PRADO ALMEIDA

**ANÁLISE DAS POLÍTICAS PÚBLICAS EDUCACIONAIS E SUAS ASSOCIAÇÕES
NO ENSINO DE GEOMETRIA: UM ESTUDO A PARTIR DO DESEMPENHO DOS
ESTUDANTES DE SOBRAL-CE NO ENEM 2022**

SOBRAL - CEARÁ

2023

JOÃO PAULO PRADO ALMEIDA

ANÁLISE DAS POLÍTICAS PÚBLICAS EDUCACIONAIS E SUAS ASSOCIAÇÕES NO
ENSINO DE GEOMETRIA: UM ESTUDO A PARTIR DO DESEMPENHO DOS
ESTUDANTES DE SOBRAL-CE NO ENEM 2022

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional do do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Profissional em Matemática. Área de Concentração: Profissional em Matemática

Orientador: Dr. Edvalter da Silva Sena Filho

Co-Orientador: Me. Davi Ribeiro dos Santos

SOBRAL - CEARÁ

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Estadual do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo SidUECE, mediante os dados fornecidos pelo(a)

Almeida, Joao Paulo Prado.

Análise das políticas públicas educacionais e suas associações no ensino de Geometria: um estudo a partir do desempenho dos estudantes de Sobral-CE no ENEM 2022. [recurso eletrônico] / Joao Paulo Prado Almeida. - 2023.

73 f. : il.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciências e Tecnologia, Curso de Mestrado Profissional Em Matemática Rede Nacional, Sobral, 2023.

Orientação: Prof. Pós-Dr. Edvalter da Silva Sena Filho.

1. Geometria. 2. Políticas Públicas Educacionais. 3. ENEM. 4. Desempenho Sobral no ENEM. I. Título.

JOÃO PAULO PRADO ALMEIDA

ANÁLISE DAS POLÍTICAS PÚBLICAS EDUCACIONAIS E SUAS ASSOCIAÇÕES NO
ENSINO DE GEOMETRIA: UM ESTUDO A PARTIR DO DESEMPENHO DOS
ESTUDANTES DE SOBRAL-CE NO ENEM 2022

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional do do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Profissional em Matemática. Área de Concentração: Profissional em Matemática

Aprovada em: 29 de setembro de 2023.

BANCA EXAMINADORA

Dr. Edvalter da Silva Sena Filho (Orientador)
Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA

Dr. Ailton Campos do Nascimento (Membro Interno)
Universidade Federal do Ceará - UFC

Dr. José Nilton de Abreu Costa (Membro Externo)
Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA

Dr. Kristian Pessoa dos Santos (Membro Externo)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI

Dr. Wesley Vieira de Araújo (Membro Externo)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI

Dedico este trabalho à minha família, pelo constante incentivo, compreensão e apoio incondicional em todas as etapas da minha vida e educação.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus que permitiu que tudo isso acontecesse, ao longo de minha vida, e não somente nestes anos como acadêmico, mas que em todos os momentos é o maior mestre que alguém pode conhecer.

Aos meus pais, pelo amor, incentivo e apoio incondicional.

A minha esposa, por estar ao meu lado em todos os momentos.

Aos meus filhos, por toda paciência e pedido para estar mais tempos com eles, a sinceridade de vocês tornou-se meu combustível diário à conclusão desde trabalho.

Aos meus familiares, irmãos, sobrinhos e irmãos equipista por toda torcida e orações.

Ao meu orientador, Professor Edvalte Sena, obrigado por tudo, não foi só orientações, foram ensinamento para vida, pois sua didática e seu estilo de vida são exemplares e testemunho que podemos seguir.

Ao meu sobrinho Ítalo Felipe pelas valiosas contribuições com o *Software R*.

Ao professores que durante todo o curso, nos motivaram a alcançar o tão sonhado mestrado.

Ao colegas acadêmicos, pelas trocas de experiências e pela união para terminarmos o curso.

"[...] como o valor da felicidade eterna deve ser infinito, então, mesmo que a probabilidade de uma vida religiosa proporcionar felicidade seja muito pequena, ainda assim a esperança (produto desses dois valores) deve ser suficiente para fazer com que valha a pena ser religioso."

Blaise Pascal (1623-1662)

RESUMO

O estudo da Geometria desempenha um papel de extrema importância na formação educacional, não apenas pelo seu valor intrínseco como disciplina matemática, mas também por sua relevância prática no mundo real. A Geometria oferece uma perspectiva única para entender as relações espaciais entre objetos e a forma como eles interagem no nosso cotidiano. Além disso, ela desenvolve habilidades essenciais, como o raciocínio lógico, a resolução de problemas e a visualização, que têm aplicações em várias áreas, desde a engenharia e arquitetura até as ciências naturais e tecnologia. Esse conhecimento se faz presente ao decorrer do ensino médio e costuma ser cobrado em diversas avaliações, como por exemplo, no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), que é a principal forma de ingresso no Ensino Superior. Visto isso, este estudo tem como objetivo enfatizar a relevância do ensino de Geometria no contexto educacional brasileiro. Será feito um resgate histórico de políticas públicas educacionais brasileiras que trazem a Geometria como foco. Além disso, será quantificado a presença de questões de Geometria nas edições do ENEM de 2013 a 2022. Por último, a partir dos microdados disponibilizados pelo ENEM, será apresentado a média de acertos nas questões envolvendo os conteúdos de Geometria nos cadernos de provas de Matemática da edição do ENEM de 2022, como também a média do município de Sobral-CE. Esta pesquisa utiliza uma abordagem hipotético-dedutivo, combinando métodos qualitativos e quantitativos, e baseia-se em procedimentos de pesquisa bibliográfica e documental. Os resultados apontados nesta pesquisa indicam uma boa quantidade de questões envolvendo os conteúdos de Geometria, revelando que elas compõem uma parte substancial das provas de Matemática do ENEM. Acredita-se que o incentivo a novas políticas públicas educacionais, em especial aquelas que fornecem formação continuada aos professores, possam aprimorar o ensino de Geometria e a aprendizagem dos estudantes.

Palavras-chave: Geometria. Políticas Públicas Educacionais. ENEM. Desempenho Sobral no ENEM.

ABSTRACT

The study of geometry plays an extremely important role in education, not only because of its intrinsic value as a mathematical discipline, but also because of its practical relevance in the real world. Geometry offers a unique perspective for understanding the spatial relationships between objects and how they interact in our daily lives. In addition, it develops essential skills, such as logical reasoning, problem solving and visualization, which have applications in various fields, from engineering and architecture to the natural sciences and technology. This knowledge is present throughout high school and is often required in various assessments, such as the National High School Exam (ENEM), which is the main way to enter higher education. With this in mind, this study aims to emphasize the relevance of Geometry teaching in the Brazilian educational context. A historical review will be made of Brazilian public educational policies that focus on Geometry. In addition, the presence of Geometry questions in the ENEM editions from 2013 to 2022 will be quantified. Finally, based on the microdata made available by ENEM, the average number of correct answers to questions involving Geometry content in the Mathematics test booklets for the 2022 edition of ENEM will be presented, as well as the average for the municipality of Sobral-CE. This research uses a hypothetical-deductive approach, combining qualitative and quantitative methods, and is based on bibliographic and documentary research procedures. The results of this research indicate a good number of questions involving Geometry content, revealing that it makes up a substantial part of the ENEM Mathematics tests. It is believed that encouraging new public educational policies, especially those that provide continuing training for teachers, could improve the teaching of Geometry and student learning.

Keywords: Geometry. Educational Public Policies. ENEM. Sobral's performance in ENEM

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Linha do tempo de algumas Políticas Públicas Educacionais do Brasil.	29
Figura 2 – Questão 179-2022.	43
Figura 3 – Questão 152-2013.	46
Figura 4 – Questão 145-2021.	47
Figura 5 – Comandos para importação do dados.	49
Figura 6 – Comandos para o resumo estatístico.	50
Figura 7 – Comandos para filtrar os dados e o resumo estatístico.	51
Figura 8 – Comandos para informar as questões de Geometria.	52
Figura 9 – Lista de Comandos do R.	52
Figura 10 – Questão 141-2022	59
Figura 11 – Questão 142-2022	60
Figura 12 – Questão 145-2022	61
Figura 13 – Questão 147-2022	62
Figura 14 – Questão 148-2022	63
Figura 15 – Questão 158-2022	64
Figura 16 – Questão 160-2022	65
Figura 17 – Questão 163-2022	66
Figura 18 – Questão 165-2022	67
Figura 19 – Questão 167-2022	68
Figura 20 – Questão 169-2022	69
Figura 21 – Questão 171-2022	70
Figura 22 – Questão 178-2022	71
Figura 23 – Questão 179-2022	72

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Desempenho em Matemática - ENEM 2022 - Região Nordeste. . .	53
Tabela 2 – Desempenho em Matemática - ENEM 2022 - Sobral x Brasil. . .	53

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Comparação entre a Lei nº 4024/1961 e a Lei nº 9394/1996.	23
Quadro 2 – Comparação entre a Portaria nº 391/2002 e Lei nº 11.096/2005.	25
Quadro 3 – Conteúdo Programático.	34
Quadro 4 – Competência de Área 1.	37
Quadro 5 – Competência de Área 2.	37
Quadro 6 – Competência de Área 3.	38
Quadro 7 – Competência de Área 4.	38
Quadro 8 – Competência de Área 5.	39
Quadro 9 – Competência de Área 6.	39
Quadro 10 – Competência de Área 7.	40
Quadro 11 – Quantidade de questões de Geometria por Ano no ENEM.	42
Quadro 12 – Comparação das Matrizes de Referência - Questão 179 - primeira etapa.	44
Quadro 13 – Comparação das Matrizes de Referência - Questão 179 - segunda etapa.	44
Quadro 14 – Comparação das Matrizes de Referência - Questão 152.	47
Quadro 15 – Comparação das Matrizes de Referência - Questão 145.	48
Quadro 16 – Código do tipo de prova de Matemática.	51

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CCET	Centro de Ciências Exatas e Tecnologia
ECA	Estatuto da Criança e do Adolescente
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
ESFAPEGE	Escola de Formação Permanente do Magistério e Gestão Educacional
FIES	Fundo de Financiamento Estudantil
FNDE	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
FUNCAP	Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico
FUNDEB	Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação
FUNDEF	Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
IOEB	Índice de Oportunidades da Educação Brasileira
LDB	Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação
PAIC	Programa de Alfabetização na Idade Certa
PARFOR	Plano Nacional de Formação de Professores da Educação Básica
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNAE	Programa Nacional de Alimentação Escolar
PNE	Plano Nacional de Educação
PNLD	Programa Nacional do Livro e do Material Didático
PROFMAT	Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional
PROUNI	Programa Universidade Para Todos
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
SINAES	Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior
SPAECE	Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará
UFC	Universidade Federal do Ceará
UVA	Universidade Estadual Vale do Acaraú

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Objetivos	15
1.1.1	Objetivo Geral	15
1.1.2	Objetivos Específicos	15
1.2	Hipótese	15
1.3	Desenvolvimento	15
2	A IMPORTÂNCIA DAS POLÍTICAS PÚBLICAS PARA O ENSINO	17
2.1	Constituições, Leis e Decretos Brasileiros	18
2.2	Políticas Públicas Educacionais em Sobral	30
2.2.1	Formação continuada na área de Geometria	32
3	EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO	36
3.1	Geometria no ENEM	41
4	RESULTADOS DO ENEM - 2022	49
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	55
	REFERÊNCIAS	56
	ANEXO A – QUESTÕES DE GEOMETRIA NO ENEM 2022	59

1 INTRODUÇÃO

A Geometria oferece conhecimentos que têm aplicações em diversas áreas, como engenharia civil, naval, espacial, produção de móveis e utensílios, entre outras. É crucial que os jovens de hoje, que estão fortemente conectados à tecnologia, compreendam a origem de muitos dos objetos e tecnologias que utilizam. Ao adquirir esse entendimento, podem se tornar portadores e disseminadores do conhecimento, fornecendo suporte e contribuições valiosas para o desenvolvimento do ambiente em que vivem.

A incorporação do estudo da Geometria nas escolas assume um papel de relevância no contexto social dos alunos. Esse conhecimento se faz presente ao decorrer do ensino médio e costuma ser cobrado em diversas avaliações, como por exemplo, no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), que é a principal forma de ingresso no Ensino Superior. Isso proporciona aos alunos oportunidades para explorar os conhecimentos sobre o espaço ao seu redor e os objetos que o preenchem. Como resultado, os jovens desenvolvem uma compreensão mais profunda e enriquecedora do mundo ao seu redor, capacitando-os a contribuir de maneira significativa para o progresso da sociedade.

De acordo com Santos (2023) que utiliza o SAS Portal de Educação, de 2009 a 2022, o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) registrou 288 questões de Geometria e 182 questões de Escala, Razões e Proporções, evidenciando a importância dos conhecimentos geométricos na Educação Básica. Ademais, Cabral (2019) fez uma análise das edições do ENEM entre os anos de 2014 a 2018, afirmando que quase 30% de todas as questões da prova de Matemática envolvem conhecimento geométrico e métrico.

Nessa perspectiva, diante dessa quantidade de questões de Geometria na prova de Matemática do ENEM, percebe-se a necessidade de se identificarem, historicamente, as políticas públicas educacionais brasileiras voltadas para o ensino de Geometria e, de formar regional, analisar os resultados do município de Sobral no Ceará. Dessa forma, questiona-se: Quais políticas públicas educacionais aplicáveis no sistema brasileiro estão associadas ao ensino de Geometria? Com qual frequência o ENEM cobra questões de Geometria em suas edições? Como é o desempenho dos alunos de Sobral-CE em relação as questões de Geometria no ENEM?

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

Enfatizar a relevância do ensino de Geometria no contexto educacional brasileiro, explorando aspectos históricos das políticas públicas educacionais.

1.1.2 Objetivos Específicos

- a) Resgatar algumas políticas públicas educacionais brasileiras que estão associadas ao ensino de Geometria.
- b) Sumariar as questões de Geometria dos cadernos de provas de Matemática do ENEM entre as edições de 2013 a 2022.
- c) Descrever os processos metodológicos dos comandos do *software R* para obter os resultados dos cadernos de provas de Matemática do ENEM 2022, destacando as questões de Geometria.
- d) Comparar os resultados do Município de Sobral-CE com os dados gerais de participação do ENEM 2022.

1.2 Hipótese

Parte da hipótese que a falta de ênfase nos conteúdos de Geometria nas aulas de Matemática pode estar associada ao desempenho abaixo do esperado nas questões de Geometria no ENEM.

Dessa forma, com o propósito de viabilizar a validação da hipótese em questão, é conduzida uma pesquisa com finalidade básica estratégica, cujo objetivo é descritivo e exploratório. O método utilizado é o hipotético-dedutivo, enquanto as abordagens empregadas são qualitativa e quantitativa. Além disso, a pesquisa é realizada por meio de procedimentos bibliográficos e documentais.

1.3 Desenvolvimento

Na segunda seção traz um resgate bibliográfico de Leis, Decretos, Portarias e das Constituições Brasileira, que estejam associadas ao ensino de Geometria. Esse

pequeno resgate bibliográfico se torna importante para entender como o ensino de Geometria foi regulamentado e como foi a evolução do mesmo ao longo dos anos no Brasil.

Na terceira seção é feita uma exposição das questões de Geometria nos cadernos de provas de Matemática do ENEM entre os anos de 2013 a 2022, como também uma comparação à matriz de referência do ENEM com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), com a matriz de referência do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) e com a matriz de referência do Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (SPAECE).

Na quarta seção discorre sobre os processos de manipulação dos microdados do ENEM, com o uso do *software R*, para obter a média de acertos das questões de Geometria na edição de 2022 do certame.

Ao término da pesquisa, serão apresentadas as principais conclusões do trabalho bem como as suas relações com os objetivos apresentados.

2 A IMPORTÂNCIA DAS POLÍTICAS PÚBLICAS PARA O ENSINO

Discutir sobre a educação e, conseqüentemente, sobre as políticas públicas direcionadas à educação, obriga-nos a desvelar as memórias da sociedade brasileira para compreender os contextos cultural, social, histórico e filosófico. Como por exemplo, o uso da palavra política que vem ganhando outras conotações, bem distantes das definições de alguns pensadores antigos como Aristóteles, Platão, Maquiavel, Rousseau, Marx e entre outros.

A palavra "política" tem sua origem na língua grega antiga. Ela é derivada da palavra "politikos", que significa "relativo ao cidadão ou ao estado". Essa palavra, por sua vez, vem da palavra "polites", que em grego antigo significa "cidadão". Além disso, "polis" em grego antigo também significa "cidade". Na Grécia antiga, a política estava intimamente ligada à vida na cidade-estado, ou polis, e era vista como uma questão de cidadania e participação na vida pública.

Segundo Vasconcelos (2018) que baseada nos estudos de Platão tem que os ideais da política estão associados com a organização e administração da sociedade necessitando de governantes atuarem para que haja governabilidade, existindo alguns modelos de governabilidade, entre eles a monarquia e a democracia.

Nos escritos de Maquiavel (2001a), assevera que a política nasce dos princípios que estabelecem as relações que parte da ideia do direito e do dever. Já em Maquiavel (2001b) pondera que o resultado da política é o que importa e para isso o Estado deve ser soberano.

Na busca por definições mais contemporâneas, Nobert Bobbio (1909 - 2004) recorre a Aristóteles e aos clássicos para alicerçar o que é política. Bobbio, Matteucci, Pasquino (1998), publicam um dicionário que visa apresentar um conjunto de significados sociais e políticos. Sobre política, eles definem como:

O SIGNIFICADO CLÁSSICO E MODERNO DE POLÍTICA. — Derivado do adjetivo originado de pólis (politikós), que significa tudo o que se refere à cidade e, conseqüentemente, o que é urbano, civil, público, e até mesmo sociável e social, o termo Política se expandiu graças à influência da grande obra de Aristóteles, intitulada Política, que deve ser considerada como o primeiro tratado sobre a natureza, funções e divisão do Estado, e sobre as várias formas de Governo, com a significação mais comum de arte ou ciência do Governo, isto é, de reflexão, não importa se com intenções meramente descritivas ou também normativas, dois aspectos dificilmente discrimináveis, sobre as coisas da cidade. (Bobbio, Matteucci, Pasquino. 1998, p. 954).

Adentrando no universo das Políticas Públicas Educacionais, segundo Smarjassi, Aezani (2021) delineiam como sendo um conjunto de programas ou ações elaboradas em âmbito governativo que auxiliam na efetivação dos direitos previstos na Constituição Federal. Destarte, faz-se necessário, um retrospecto das constituições para compreendermos os avanços educacionais no Brasil.

2.1 Constituições, Leis e Decretos Brasileiros

Dom Pedro I outorgou a primeira Constituição Política do Império do Brasil em 25 de março de 1824, solidificando as bases da organização político-institucional do país independente. Encontramos no último artigo, que garante “a instrução primária e gratuita a todos os cidadãos” (Brasil, 1824, art. 179, inc. XXXII). Outrossim, percebemos as características da política no período do Brasil Império por meio desse documento oficial e que a Educação estava garantida, mesmo sendo somente a instrução primária.

Na Lei de 15 de outubro de 1827, "Manda crear escolas de primeiras letras em todas as cidades, vilas e lugares mais populosos do Imperio" (Brasil, 1827). Temos um registro importante para o ensino de geometria, no artigo 6º, dentre outros conteúdos designados para o professor ensinar, destacamos o trecho: "as noções mais gerais de geometria prática" (Brasil, 1827, art. 6). Contudo, no artigo 12º, que trata dos conteúdos que as professoras (mestras) deveriam ministrar, exclue-se as noções básica de geometria (Brasil, 1827, art. 12).

A Lei citada nos mostra uma discrepância substancial, pois inicialmente garante que o ensino de Geometria será ministrado e posteriormente segrega quem pode ensinar. restrições excessivas podem limitar o número de professores qualificados disponíveis para lecionar Geometria, tornando difícil preencher posições de ensino. Esse entendimento, ao longo prazo, pode ter contribuído para o mal desempenho dos alunos nas avaliações de ensino.

Vale ressaltar que as palavras eram escritas de acordo com a ortografia e a gramática da língua portuguesa da época. Portanto, as formas de escrita que atualmente consideramos incorretas eram a forma correta naquele período histórico.

Com a constituição de 1891, no início do período republicano, é notório as divergências com a constituição de 1824. A Constituição da República dos Estados Unidos do Brasil foi promulgada em 24 de fevereiro de 1891 pelos membros da Cons-

tituinte e a grande inovação é o federalismo, sistema político marcado pela união de todas as federações para formar uma nação (Brasil, 1891).

No âmbito educacional, podemos encontrar no artigo destinado a elencar os direitos civis e políticos dos cidadãos brasileiros, estabelece que “será leigo o ensino ministrado nos estabelecimentos públicos” (Brasil, 1891, art. 72, § 6º). Isto é, o ensino não terá influências de nenhuma doutrina religiosa, divergindo-se da constituição anterior que tinha uma regilião oficial do Império.

O Ministério da Educação (MEC) foi fundado pelo Decreto nº 19.402, de 14 de novembro de 1930, com o nome de Ministério dos Negócios da Educação e Saúde Pública (Brasil, 1930). A instituição desenvolvia atividades a vários ministérios, como: saúde, esporte, educação e meio ambiente.

A terceira Constituição da República dos Estado Unidos do Brasil (Brasil, 1934), foi promulgada em 16 de julho de 1934 em consequência da Revolução Constitucionalista de 1932. O presidente Getúlio Vargas foi o protagonista neste período que conhecemos como a Era Vargas.

Importante ressaltar que no período pré-ditadura ocorreram diversas reformas educacionais no ensino básico e superior, a reforma de Lourenço Filho, no Ceará (1923) e a de Anísio Teixeira, na Bahia (1925) são exemplos das que aconteceram no Nordeste do país.

No contexto educacional, de acordo com (Brasil, 1934), assegura a universalização do ensino fundamental público, laico, gratuito, obrigatório, alfabetização de adultos, investimento no ensino superior e previa a criação de um Plano Nacional de Educação (PNE) .

O PNE propunha a reestruturação do sistema educacional, incluindo a criação de um currículo nacional, a melhoria da formação de professores e a padronização de métodos e conteúdos. Com essa reestruturação, os conteúdo não necessitavam ser abordados nas constituições. Vale ressaltar que o Capítulo II, Título V da Constituição é voltado para Educação e Cultura, abrangendo do artigo 148 ao artigo 158 (Brasil, 1934).

A quarta Constituição dos Estados Unidos do Brasil (Brasil, 1937a), foi outorgada em 10 de novembro de 1937 e como o presidente Getúlio Vargas continuava no controle do país, na área da educação houveram poucas alterações, até por conta do PNE que tinha sido criado no governo Vargas. Contudo, a inclusão das creches e

pré-escolas como etapa da educação básica foi o principal destaque.

O presidente Getúlio Vargas e o Ministro Gustavo Capanema publicam em 21 de dezembro de 1937, o Decreto-Lei nº 93 que cria o Instituto Nacional do Livro (Brasil, 1937b), que com a edição do Decreto nº 91.542, de 19 de agosto de 1985 (Brasil, 1985), o Presidente José Sarney e o Ministro Marco Maciel, instituíram o Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD).

Na década de 40, no conturbado Estado Novo e com a crescente urbanização, forja-se na educação brasileira, a busca por desenvolver a mão-de-obra qualificada. Na gestão do Ministro da Educação e Saúde Pública, Gustavo Capanema, um conjunto de decretos - Leis Orgânicas do Ensino, conhecida como Revolta Capanema, com aspecto autoritário, seletivo, patriótico e higiênico.

A quinta Constituição dos Estados Unidos do Brasil (Brasil, 1946), foi promulgada em 18 de setembro de 1946, garantindo os princípios democráticos. No que diz respeito à Educação, os nove artigos do Capítulo II do Título VI, trouxe normas que buscavam possibilitar a descentralização dos encargos educacionais da esfera da União para os Estados e para o Distrito Federal.

O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), que inicialmente fora chamado de Campanha de Merenda Escola, criado na década de 50, sendo executado e gerenciado atualmente pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), é considerada a mais antiga política pública de segurança alimentar e nutricional do Brasil.

A Lei nº 4.024 de 20 de dezembro de 1961 (Brasil, 1961), fixa as Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), é um dos marcos importantes para o avanço das políticas públicas educacionais no país. Em 15 de março de 1967 entra em vigor a Constituição da República Federativa do Brasil (Brasil, 1967), que aumentava os poderes do presidente da República e entre outros temas, privilegiava a segurança nacional. O ensino privado foi favorecido com a Constituição de 1967.

O FNDE que inicialmente era chamado por Instituto Nacional de Desenvolvimento da Educação e Pesquisa (INDEP), criado pela Lei nº 5.537 (Brasil, 1968) e alterada pelo Decreto-Lei nº 872 (Brasil, 1969a), é uma autarquia federal vinculada ao MEC, de fundamental importância para a promoção e o fortalecimento da educação no país. Dentre algumas razões, destacamos: Distribuição de recursos; Apoio técnico e financeiro; fiscalização e controle; inovação e modernização.

Em 17 de outubro de 1969, os ministros da marinha de guerra, do exército e da aeronáutica militar outorgaram a Emenda Constitucional nº 1 (Brasil, 1969b). O período do regime militar retirou as características da democracia, tornando assim um período ditatorial.

No década de 60, temos também o surgimento do movimento da Matemática Moderna no Brasil, como uma consequência do mesmo movimento que estava acontecendo nos principais países que iniciava as pesquisas sobre o Ensino de Matemática.

Thom (1971, p. 7) afirma que: "a tendência atual de substituir a geometria pela álgebra, é educativamente má e deve ser evitada. [...] enquanto existem problemas geométricos e não existem problemas algébricos".

Dentre diversos autores, Pavanello (1989) e Burigo (1989) desenvolveram pesquisas que esclareceram como o Ensino de Geometria foi abandonado pelo movimento da Matemática Moderna. Dentre vários aspectos, as autoras afirma que a maioria dos professores não dominam esse assunto, fazendo com que muitos professores deixem de ensinar geometria sob qualquer enfoque.

A orientação de trabalhar a geometria sob o enfoque das transformações, assunto não dominado pela grande maioria dos professores secundários, acaba por fazer com que muitos deles deixem de ensinar geometria sob qualquer abordagem, passando a trabalhar predominantemente a álgebra mesmo porque, como a Matemática Moderna fora introduzida através desse conteúdo, enfatizara sua importância. A Lei 5692/71, por sua vez, facilita este procedimento ao permitir que cada professor adote seu próprio programa "de acordo com as necessidades da clientela (Pavanello, 1989, p. 164-165).

Esse fracasso do Ensino de Geometria relacionado ao Movimento da Matemática Moderna, pode ser notado nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN).

Nas décadas de 60/70, o ensino de Matemática, em diferentes países, foi influenciado por um movimento que ficou conhecido como Matemática Moderna. A Matemática Moderna nasceu como um movimento educacional inscrito numa política de modernização econômica e foi

posta na linha de frente por se considerar que, juntamente com a área de Ciências Naturais, ela se constituía via de acesso privilegiada para o pensamento científico e tecnológico. [...] O ensino passou a ter preocupações excessivas com abstrações internas à própria Matemática, mais voltadas à teoria do que à prática. A linguagem da teoria dos conjuntos, por exemplo, foi introduzida com tal ênfase que a aprendizagem de símbolos e de uma terminologia interminável comprometia o ensino do cálculo, da geometria e das medidas. (PCN, 1998, p. 19-20)

Em 5 de outubro de 1988, foi promulgada a Constituição Federativa do Brasil (Brasil, 1988), conhecida como constituição cidadã e marco da redemocratização, que garantia a liberdade de pensamento após as duas décadas de Regime Militar.

De acordo com Saviani (2013) que faz comparação entre as constituições:

Vê-se, pois, que a atual Constituição não apenas mantém, mas amplia os princípios previstos nas Constituições anteriores. Assim, a gratuidade que antes se limitava ao ensino fundamental, agora se estende a todo o ensino público. E em relação à vinculação orçamentária, elevou os percentuais passando para 18%, no caso da União, e para 25% nos casos dos Estados, Distrito Federal e Município. (Saviani, 2013, p. 214).

Em seu artigo supracitado, Saviani (2013, p. 214) evidencia as principais contribuições da Carta Magna à Educação, como base do ensino os princípios da “igualdade de condições para o acesso e permanência na escola”; “liberdade de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar o pensamento, a arte e o saber”; “pluralismo de idéias e de concepções pedagógicas e coexistência de instituições públicas e privadas de ensino”; “gratuidade do ensino público em estabelecimentos oficiais”; “valorização dos profissionais do ensino, garantido, na forma da lei, planos de carreira para o magistério público, com piso salarial profissional e ingresso exclusivamente por concurso público de provas e títulos, assegurado regime jurídico único para todas as instituições mantidas pela União” e “gestão democrática do ensino público, na forma da lei”.

Na década de 90 temos algumas políticas públicas importantes no contexto educacional, entre elas temos a Lei nº 8.069 (Brasil, 1990), que trata do Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) e a Lei nº 9.394 Brasil, 1996a), que trata da nova LDB. Pelo Quadro 1 podemos destacar as principais diferenças entre a nova LDB com a Lei nº 4024/1961.

Quadro 1 – Comparação entre a Lei nº 4024/1961 e a Lei nº 9394/1996.

Lei nº 4024/1961	Lei nº 9394/1996
<p>Centralização: estabelecia um sistema educacional centralizado, com um papel preponderante do governo federal na definição de políticas e diretrizes educacionais. O ensino era organizado em três níveis (primário, médio e superior), e a União exercia forte controle sobre o currículo e a administração das escolas.</p>	<p>Descentralização: trouxo um enfoque descentralizado, com maior autonomia dos estados, municípios e instituições educacionais na definição de currículos e políticas educacionais. Houve um movimento em direção à descentralização da gestão educacional.</p>
<p>Foco na formação profissional: A lei dava ênfase à formação profissional e à preparação para o mercado de trabalho. O ensino técnico-profissionalizante era considerado uma parte importante da educação.</p>	<p>Educação inclusiva: A lei reforçou o princípio da igualdade de acesso e permanência na escola, estabelecendo a educação inclusiva como um direito fundamental. A educação especial passou a ser integrada ao sistema regular de ensino.</p>
<p>Ênfase no ensino acadêmico: dava grande importância ao ensino acadêmico, valorizando disciplinas como línguas, ciências exatas, ciências humanas e literatura.</p>	<p>Valorização da formação integral: destacou a importância da formação integral dos alunos, valorizando não apenas o aspecto acadêmico, mas também o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, culturais, artísticas e físicas.</p>

Fonte: Elaborado pelo autor(2023).

No Ceará, em 1992, foi criado o SPAECE que desde então tem evoluído, expandindo sua abrangência e melhorando sua metodologia. A primeira edição avaliou alunos da 4ª e 8ª séries de escolas estaduais em Fortaleza. Os instrumentos continham questões de Língua Portuguesa e Matemática.

Em 2001 passou a avaliar alunos do Ensino Médio de forma amostral e em 2003 abrangiu todos os municípios cearense. Com a Lei estadual nº 15.572 (Ceará, 2014), premeava com um notebook conforme o seu desempenho nas provas anuais do SPAECE e ENEM.

Em 2007, entrou em vigor a Lei nº 14.023 (Ceará, 2017), que define critérios para distribuição da parcela de receita do produto e arrecadação do imposto sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestação de serviços de transportes interestadual e intermunicipal e de comunicação - ICMS, pertencente aos municípios e dá outras providências, com base nos resultados alcançados nas áreas de Educação, Saúde e Meio Ambiente. Os municípios com melhores resultados recebem

maior repasse de ICMS.

Outra ação muito relevante é o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério (FUNDEF) que foi instituído pela Emenda Constitucional nº14 (Brasil,1996b), que sua regulamentação está na Lei nº 9.424 (Brasil, 1996b) e no Decreto nº 2.264 (Brasil, 1997).

O FUNDEF foi criado para universalizar o atendimento da Educação Básica, compreendendo apenas o ensino fundamental, pois as crianças na educação infantil e os jovens no ensino médio não foram contemplados com o fundo. No § 2º do artigo 3 temos que os municípios atuarão prioritariamente no ensino fundamental e na educação infantil (Brasil,1996b).

O Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (FUNDEB) foi criado pela Emenda Constitucional nº 53 (Brasil, 2006) e regulamentado pela Lei nº 11.494 (Brasil, 2007a) e pelo Decreto nº 6.253 (Brasil, 2007b) , em substituição ao FUNDEF, que inclui os alunos da educação infantil e como os discentes do ensino médio.

O FUNDEB estabeleceu uma complementação financeira da União, com o objetivo de equalizar as desigualdades regionais e promover a melhoria da qualidade da educação básica no país. O FUNDEB também instituiu a obrigatoriedade dos estados e municípios aplicarem um percentual mínimo de suas receitas na educação.

A Portaria Ministerial nº 438 (Brasil, 1998), que estabeleceu as diretrizes para a realização da primeira edição do ENEM, foi assinada pelo Ministro da Educação à época, Paulo Renato Souza, que foi ministro da Educação do Brasil de 1995 a 2002, durante o governo do presidente Fernando Henrique Cardoso. Ele desempenhou um papel importante na implementação de reformas educacionais no país, incluindo a criação do ENEM como uma ferramenta de avaliação e que futuramente, seria a principal seleção de estudantes para o ensino superior.

Os objetivos estabelecidos pela Portaria Ministerial nº 438/1998 são: conferir ao cidadão parâmetro para auto-avaliação, com vistas à continuidade de sua formação e à sua inserção no mercado de trabalho; criar referência nacional para os egressos de qualquer das modalidades do ensino médio; fornecer subsídios às diferentes modalidades de acesso à educação superior; constituir-se em modalidade de acesso a cursos profissionalizantes pós-médio (Brasil, 1998).

A Portaria nº 391 (Brasil, 2000) e a Lei nº 11.096 (Brasil, 2005), são normas

distintas, mas estão relacionadas em termos de políticas públicas educacionais no Brasil envolvendo o ENEM e o Programa Universidade Para Todos (PROUNI). Os pontos relevantes de cada uma delas podem ser analisados pelo Quadro 2.

Quadro 2 – Comparação entre a Portaria nº 391/2002 e Lei nº 11.096/2005.

Portaria nº 391/2002	Lei nº 11.096/2005
Estabelece diretrizes para a utilização do ENEM como critério de seleção para o ProUni.	Institui o ProUni como uma política pública de concessão de bolsas de estudo em instituições privadas de ensino superior.
Vincula diretamente o desempenho dos estudantes no ENEM à concessão de bolsas de estudo no ProUni.	Define os critérios e requisitos para a participação de estudantes no ProUni, incluindo a análise socioeconômica.
Contribui para promover a inclusão e democratização do acesso ao ensino superior, especialmente para estudantes de baixa renda.	Estabelece as modalidades de bolsas de estudo integrais e parciais oferecidas pelo programa.
Estabelece os critérios e processos específicos para a utilização do ENEM como parte do processo seletivo do ProUni.	Regula as obrigações das instituições de ensino participantes do ProUni, incluindo a reserva de vagas e a oferta de benefícios educacionais aos estudantes bolsistas.
Tem um caráter regulamentador, definindo como a avaliação do ENEM deve ser considerada no contexto do ProUni.	Define regras para a renovação e a manutenção das bolsas de estudo.

Fonte: Elaborado pelo autor(2023).

Enquanto a Portaria nº 391/2002 é uma norma que estabelece diretrizes específicas para a utilização do ENEM no contexto do ProUni, a Lei nº 11.096/2005 é uma legislação mais ampla que institui o próprio programa e estabelece as bases legais para sua implementação, além de alterar a Lei nº 10.891 (Brasil, 2004). Ambas as normas são importantes para viabilizar a oferta de bolsas de estudo no ProUni e promover a inclusão no ensino superior.

A Lei nº 10.861 (Brasil, 2004) é uma legislação importante no contexto das políticas públicas educacionais no Brasil, pois ela instituiu o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES). A importância dessa lei como política pública educacional pode ser destacada pelos seguintes aspectos:

- Avaliação da qualidade da educação superior: A Lei nº 10.861/2004 estabeleceu

o SINAES como um sistema de avaliação abrangente e integrado para o ensino superior no país. Esse sistema avalia as instituições de ensino superior, os cursos e o desempenho dos estudantes, fornecendo informações sobre a qualidade da educação oferecida.

- **Melhoria da qualidade:** O SINAES tem como objetivo promover a melhoria contínua da qualidade da educação superior. Através das avaliações, são identificados pontos fortes e áreas que precisam ser aprimoradas nas instituições e nos cursos, permitindo o desenvolvimento de ações e políticas voltadas para a qualidade educacional.
- **Responsabilização e prestação de contas:** A lei estabelece a responsabilização das instituições de ensino superior pela qualidade da educação oferecida. As avaliações realizadas pelo SINAES fornecem dados e indicadores que possibilitam a prestação de contas à sociedade, auxiliando na transparência e no monitoramento das instituições de ensino.
- **Incentivo à melhoria e diversidade:** O SINAES incentiva a busca pela excelência acadêmica e promove a diversidade no ensino superior. As avaliações consideram aspectos como a formação dos professores, a infraestrutura, os recursos pedagógicos, a produção científica e a inserção social das instituições, contribuindo para o aprimoramento dos padrões de qualidade e para a valorização da diversidade acadêmica.
- **Fortalecimento da gestão institucional:** A implementação do SINAES requer uma gestão institucional eficiente, com processos de autoavaliação, planejamento e acompanhamento contínuos. Isso contribui para o fortalecimento das práticas de gestão nas instituições de ensino superior e para a adoção de ações voltadas para a qualidade e a excelência acadêmica.

Para atender o disposto no artigo 11, inciso III do Decreto nº 6.755 (Brasil, 2009a), instituiu a Política Nacional de Formação de Profissionais do Magistério da Educação Básica, foi criado o Plano Nacional de Formação de Professores da Educação Básica (PARFOR). Essa lei instituiu o Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE) e o Programa de Metas Compromisso Todos pela Educação.

O PARFOR tem como objetivo de proporcionar a formação inicial aos professores em exercício na rede pública de educação básica, para que pudessem obter a formação necessária de acordo com as diretrizes curriculares nacionais.

O PARFOR visa, entre outros objetivos, a melhoria da qualidade da educação básica no Brasil por meio da capacitação e qualificação dos professores que já estavam em sala de aula. É uma iniciativa importante para fortalecer a formação continuada e melhorar a educação no país.

O decreto nº 6.096 (Brasil, 2007c) foi essencial na reformulação do ENEM em 2009, estabelecendo diretrizes para a sua utilização como critério de seleção para ingresso em instituições federais de ensino superior e como certificação de conclusão do ensino médio.

A portaria nº 109 (Brasil, 2009b), estabeleceu as diretrizes para a edição do ENEM realizada em 2009, definindo sua estrutura e conteúdos avaliados. A Portaria Normativa Nº 18, de 11 de outubro de 2012, dispõe sobre a implementação das reservas de vagas em instituições federais de ensino.

O Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) que por meio da Portaria Nº 17 (Brasil, 2009c), que dispõe sobre o mestrado profissional. Essa portaria instituiu programa de pós-graduação *stricto sensu*, de caráter profissional, voltado para a formação de professores. O PROFMAT é voltado para o docentes de matemática que atuam na educação básica.

O PROFMAT é coordenado pela Sociedade Brasileira de Matemática (SBM) em parceria com instituições de ensino superior e tem como objetivo principal aprofundar o conhecimento matemático dos professores de matemática em exercício na educação básica, visando à melhoria do ensino dessa disciplina.

A Lei nº 13.415 (Brasil, 2017) introduziu diversas mudanças no sistema educacional brasileiro, incluindo a criação da BNCC. Essa lei também trouxe outras alterações relacionadas ao Ensino Médio e à formação dos professores, buscando modernizar e adequar o currículo escolar às necessidades do século XXI.

A lei estabeleceu que o ENEM passasse a ser aplicado em dois domingos consecutivos, em vez de um único final de semana. Além disso, o segundo dia de prova passou a conter questões de ciências da natureza e matemática, enquanto o primeiro dia engloba linguagens, códigos e suas tecnologias, ciências humanas e redação.

A Lei nº 13.415/2017 também prevê a implementação do Novo Ensino Médio, com mudanças curriculares significativas. O ENEM deve ser adequado a essas mudanças, buscando avaliar as competências e habilidades desenvolvidas pelos estudantes nesse novo modelo de ensino.

A portaria 521 (Brasil, 2021), que institui o Cronograma Nacional de Implementação do Novo Ensino Médio e que visam orientar e auxiliar os entes federados sobre prazos e procedimentos que devem ser concluídos nos períodos estabelecidos do cronograma. No artigo 7º descreve o cronograma pelos incisos:

I - No ano de 2021: elaboração e consolidação da versão preliminar das matrizes de avaliação das quatro áreas de conhecimento para a formação geral básica e os itinerários formativos; II - No ano de 2022: validação pedagógica das matrizes das quatro áreas do conhecimento, para a formação geral básica e os itinerários formativos, e elaboração da versão final; III - No ano de 2022: elaboração do documento básico do exame; IV - No ano de 2022: publicação da portaria do Enem, conforme as diretrizes do Novo Ensino Médio; V - No ano de 2024: aplicação do Enem, conforme as diretrizes do Novo Ensino Médio. Parágrafo único. Compete ao Inep, conforme o art. 20 da Portaria MEC nº 458, de 2020, promover a elaboração e publicação das matrizes de avaliação do Enem, bem como a aplicação das provas, contemplando a BNCC e os itinerários formativos. (BRASIL, Portaria nº 521/2021).

Contudo, por diversos percalços, a portaria Nº 399 (Brasil, 2023a), que institui a consulta pública para a avaliação e reestruturação da política nacional de Ensino Médio.

No artigo 4º, estabelece o prazo de duração de 90 (noventa) dias, sendo admitida a prorrogação. No artigo 5º, definiu o prazo de 30 (trinta) dias contados a partir do término da consulta pública promovida pelo MEC para a avaliação e a reestruturação da Política Nacional de Ensino Médio.

Contudo, a Portaria MEC nº 627 (Brasil, 2023b), que suspende os prazos em curso da Portaria MEC nº 521 (Brasil, 2021), que instituiu o Cronograma Nacional de Implementação do Novo Ensino Médio.

Pela Figura 1 podemos identificar uma linha do tempo das principais Políticas Públicas Educacionais do Brasil. Dentre estas, vale ressaltar o ENEM que teve sua primeira edição em 1998 e é um dos pilares norteadores da pesquisa, ademais temos o município de Sobral como exemplo de políticas públicas educacionais bem sucedidas.

Figura 1 – Linha do tempo de algumas Políticas Públicas Educacionais do Brasil.



• Sistemas de Cotas; PROUNI; SISU; FIES; FUNDEB

Fonte: Elaborado pelo autor(2023).

2.2 Políticas Públicas Educacionais em Sobral

De acordo com as publicações do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) e dos Cadernos Cenpec em 2011, Sobral foi destaque entre os municípios brasileiros com avanços significativos na área da educação. De acordo com a pesquisa realizada por Gusmão e Ribeiro (2011) nos Cadernos Cenpec, o município de Sobral no Ceará desenvolveu o Programa de Alfabetização na Idade Certa (PAIC) em colaboração com o Estado e os municípios locais, com apoio do Unicef.

Esse programa foi inicialmente implementado como um projeto piloto em Sobral e teve resultados positivos na alfabetização dos alunos, com notas que aumentaram significativamente ao longo dos anos de acordo com Gusmão e Ribeiro (2011). Esses resultados foram considerados como uma referência para a política educacional do estado e foram estendidos para outras regiões. A iniciativa do PAIC em Sobral é vista como uma das razões pelas quais o município teve sucesso em melhorar a qualidade da educação e atraiu a atenção de muitos pesquisadores e educadores.

Sobral é reconhecida nacionalmente ao examinar os resultados do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB). Esse índice é calculado com base nos dados de aprovação escolar, coletados pelo Censo Escolar, e nas médias de desempenho no SAEB. Durante o período de 2005 a 2017, a nota de Sobral nos anos iniciais do Ensino Fundamental subiu de 4,9 para 9,1; enquanto a média nacional é de 5,6.

Há outros indicadores que também merecem destaque, em 2000, somente 49% dos alunos da rede de Sobral aprendiam a ler na idade apropriada, mas esse número aumentou para 92% em 2004. Além disso, em 2021, Sobral conquistou pelo quarto ano consecutivo o primeiro lugar no Índice de Oportunidades da Educação Brasileira (IOEB), com uma nota de 6,7; superando a média nacional de 5. O IOEB é um índice bienal que avalia como cada rede de ensino do país está contribuindo para o sucesso educacional de seus alunos.

Calil (2014) assevera:

O que explica a educação bem sucedida na rede municipal de Sobral é uma política de formação continuada calcada em ações articuladas entre os diferentes atores e não somente professores. (Calil, 2014, p. 26)

Para tal afirmação a referida autora identificou alguns elementos das Políticas de Educação Municipal, como: Continuidade político-administrativa; A alfabetização das crianças; Criação da Superintendência Escolar; Distribuição de material didático; Jornada ampliada; Criação da Coordenação de Valorização do Magistério; A visão de *accountability* na educação. Além de dedicar capítulos para A formação continuada da equipe gestora e dos formadores, A formação em serviço dos professores e A formação continuada dos professores iniciantes em Sobral. Calil (2014) conclui que:

A formação continuada assume grande importância, a ponto de ser criada uma Escola de Formação Permanente, por entenderem que a formação é importante e a educação é permanente, todos os envolvidos: diretores, coordenadores e professores passam por formação em exercício. Essa é uma das formas de valorização do professor, ele não está desatendido. Na escola conta com o apoio do coordenador pedagógico, na formação com o apoio do formador. Dele são cobrados os resultados dos seus alunos, mas há respaldo da formação que cuida do ciclo profissional dos professores, promovendo formação específica para os professores iniciantes na rede, ao longo do estágio probatório e para todos os professores, incluindo os iniciantes, em exercício. Há o atendimento à formação cultural dos profissionais pelo Programa Olhares, o que aponta para o respeito à pessoa do profissional por inteiro, como pessoa no referencial walloniano (Calil, 2014, p. 176).

Em 2006 foi criada a Escola de Formação Permanente do Magistério e Gestão Educacional (ESFAPEGE), uma organização social sem fins lucrativos, de natureza privada e é parte do Programa de Política Educacional de Sobral.

De acordo com o Plano Plurianual de Sobral¹ para os anos de 2018 a 2021, foi planejado R\$ 4.593.068,09 à ação SOBRAL EDUCAÇÃO INCLUSIVA que é composta pelas categorias, promoção do ensino complementar com foco no Ensino Profissionalizante, cursinho pré-vestibular e preparatório para o ENEM e Premiação para jovens do projeto Sobral no ENEM - Juventude Sem Fronteiras.

No Plano Plurianual de Sobral² foram destinados as verbas de R\$ 281.000,00 para o ano de 2022 e de R\$ 608.798,90 para o ano de 2023, na categoria Promoção do ensino complementar com foco no ensino profissionalizante, cursinho pré-vestibular e preparatório para o ENEM. Ressaltando que, de acordo com a Constituição em vigor de 1988, não é obrigação do município incentivar o ingresso ao Ensino Superior.

Em 2019, a Universidade Federal do Ceará (UFC) ofereceu uma especialização em Ensino de Matemática em parceria com a Secretaria da Educação de Sobral,

¹ https://seplag.sobral.ce.gov.br/images/Planejamento/PPA/PPA_-_2018_-_2021.pdf

² https://seplag.sobral.ce.gov.br/images/Planejamento/PPA/PPA_-_2022_-_2025.pdf

como parte do programa Cientista Chefe em Educação Básica. Esse programa recebeu apoio financeiro da Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) e da Secretaria de Educação de Sobral.

O autor é um dos beneficiários de outra especialização que também aconteceu em Sobral, uma ação da parceria do programa Cientista Chefe e SEDUC-CE, usufruindo de uma pós-graduação a nível de especialização que contribuiu para o acesso ao Mestrado Profissionalizante em Matemática (Profmat) no qual esse trabalho está associado e busca contribuir com a pós-graduação *stricto sensu*.

2.2.1 Formação continuada na área de Geometria

Lorenzato (1995) assentua que é preocupante que a geometria esteja sendo negligenciada na sala de aula, já que essa disciplina é fundamental para o desenvolvimento de habilidades importantes, como a visualização espacial, a capacidade de raciocínio lógico-dedutivo e a resolução de problemas. Além disso, a geometria tem uma ampla aplicação em áreas como a arquitetura, a engenharia, a física e a tecnologia, tornando-se ainda mais relevante para a formação dos futuros cidadãos.

A falta de formação dos professores em geometria é um problema sério para Lorenzato (1995), pois impede que esses profissionais transmitam de forma adequada o conhecimento aos alunos. É importante que o professor tenha um conhecimento sólido da geometria e saiba como aplicá-la de maneira eficaz em sala de aula. Caso contrário, a disciplina pode ser apresentada de forma equivocada ou superficial, não contribuindo para o aprendizado dos alunos.

Outro problema segundo Lorenzato (1995) é a forma como a geometria é apresentada nos livros didáticos. Quando é apresentada de forma descontextualizada, sem relação com a realidade ou outras disciplinas, torna-se difícil para os alunos compreenderem a importância da disciplina. Além disso, a geometria muitas vezes é vista apenas como um conjunto de fórmulas e definições, o que pode desestimular os alunos e dificultar o aprendizado.

Para reverter essa situação, Lorenzato (1995) surge que é preciso investir na formação dos professores em geometria e repensar a forma como a disciplina é apresentada nos livros didáticos. É importante que a geometria seja apresentada de forma contextualizada, com exemplos práticos e relações com outras áreas do

conhecimento. Também é necessário que a disciplina seja valorizada e incluída de forma mais significativa nos currículos escolares. Somente assim será possível garantir que os alunos desenvolvam as habilidades necessárias para enfrentar os desafios do mundo atual.

Compreende-se que nos cursos de licenciatura em Matemática, o futuro professor de matemática terá diversas disciplinas com o viés da Geométrica. A Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA) é uma das principais instituições responsáveis por formar academicamente a população das mesorregiões noroeste, norte e sertões cearenses.

A Fundação Universidade Estadual do Vale do Acaraú constitui órgão da Administração Pública Indireta do Estado do Ceará sob a formação de Fundação Pública, com personalidade de Direito Público, vinculada à Secretaria de Ciência, Tecnologia e Educação Superior do Estado do Ceará (SECITECE), conforme Lei Estadual nº 12.077-A, de 01 de março de 1993, possuindo sede de gestão administrativa localizada à Avenida da Universidade, 850, Bairro da Betânia, CEP 62040-370, em Sobral - CE.

O curso de Matemática da UVA pertencente ao Centro de Ciências Exatas e Tecnologia (CCET), situado na avenida Dr. Guarany nº. 317, bairro Derby, Campus CIDAO, aprovou em 2022 o curso de pós-graduação *lato sensu* intitulada Especialização: Geometrizando no Ensino de Matemática. A Especialização recebeu pontuação máxima sendo a primeira colocado no Edital 52/2022 - PROED³, que dispõe sobre a abertura das inscrições para submissão de projetos pedagógicos criativos e inovadores de cursos de pós-graduação *lato sensu* (especialização ou aperfeiçoamento) da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA) para fins de premiação e execução.

Essa especialização conta com 6 disciplinas, todas tendo a Geometria como foco principal. Ao todo, serão ofertados 3 módulos e cada módulo terá duração de 6 meses. No Quadro 3 a relação das disciplinas com a carga horária e um breve resumo do conteúdo programático.

³ https://ww2.uva.ce.gov.br/apps/view/contador_acesso.php?id_documento=4567

Quadro 3 – Conteúdo Programático.

Geometria Não-Euclidiana (60h)	Será abordado um conhecimento geral dos aspectos formais da geometria Euclidiana, para que em seguida se possa contextualizar aplicações da Geometria Não-Euclidiana no nosso cotidiano, apresentando diversos tipos de Geometria, como por exemplo: Geometria do Táxi, Geometria Fractal, Geometria Esférica, Geometria Hiperbólica, buscando sempre relacionar essas geometrias com problemas atuais.
Métodos Analíticos Geométricos (60h)	O cursista será apresentado a objetos geométricos mergulhados no espaço euclidiano tridimensional, cujas apresentações e propriedades se darão em função de representações em coordenadas. Essa ponte estabelece uma correspondência entre operações algébricas com problemas geométricos.
O Espaço e suas Geometrias (60h)	O cursista estudará propriedades das figuras geométricas espaciais, aperfeiçoando sua visão tridimensional desses objetos geométricos. No final desta disciplina, o cursista saberá o conceito de Superfícies Diferenciáveis, Geodésicas, Curvatura.
Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação no Ensino da Geometria (60h)	Estudar e analisar os conceitos e técnicas de construções de figuras geométricas utilizando o GeoGebra, para resolver problemas diversos. Proporcionar aos cursistas um mergulho nesses conceitos, por meio desse programa, de forma interativa e dinâmica.
Oficina de Geometria I (60h)	Ministrar conceitos da Geometria de uma forma lúdica, por meio de oficinas práticas, utilizando de diferentes materiais didáticos como material manipulável, jogos, sequências didáticas, entre outros, e de diferentes abordagens de ensino.
Procedimentos de Pesquisa (60h)	Estudo de metodologias e normas de formatação para a elaboração de um trabalho final de conclusão de curso, artigo científico ou monografia, que acontecerá sob orientação de um docente responsável.

Fonte: Adaptada - Especialização Geometrizando no Ensino de Matemática(2023).

Contudo é possível melhorar a qualidade do ensino por meio de formações mais aprimoradas dos professores, vide com exemplo o município de Sobral. Essa medida é crucial, uma vez que a aprendizagem da geometria desempenha um papel fundamental no processo de construção do conhecimento. Através dela, os alunos são capazes não apenas de reconhecer as formas, mas também de conjecturar e desenvolver o raciocínio lógico-dedutivo diante das diversas atividades que são realizadas em sala de aula e aplicadas em situações cotidianas.

Portanto, o programa de pós-graduação *lato sensu* em Matemática da UVA

corresponde a uma excelente oportunidade de capacitação na região do Vale do Acaraú e proximidades para melhorar as oportunidades de aprendizado dos alunos.

3 EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) tem se consolidado como um dos principais instrumentos de avaliação do conhecimento dos estudantes brasileiros. Desde sua criação em 1998, já foram realizadas 24 edições do exame e que a partir de 2004, tornou-se um dos meios de ingresso no ensino superior.

O ENEM tem evoluído em escopo e importância, tornando-se uma referência no cenário educacional do país. Neste capítulo, será explorado a relevância do ENEM no ensino da geometria, ressaltando como essa avaliação vai além de um simples exame de admissão ao ensino superior.

Uma das maiores contribuições do ENEM é a promoção da democratização do acesso à educação de qualidade. Por meio da nota obtida no exame, os estudantes têm a oportunidade de concorrer a vagas em universidades públicas e privadas, além de poderem se candidatar a programas de financiamento estudantil, como o PROUNI e o Fundo de Financiamento Estudantil (FIES).

Dessa forma, o ENEM vem contribuindo para diminuir as desigualdades educacionais, possibilitando que jovens talentosos, independentemente de sua origem social ou econômica, tenham chances reais de ingressar no ensino superior.

O ENEM busca avaliar não apenas o conhecimento dos estudantes, mas também suas habilidades e competências. O exame é construído com base em uma matriz de referência que contempla as áreas de conhecimento, com 45 questões de Ciências Humanas, 45 questões de Ciências da Natureza, 45 questões de Matemática, 45 questões Linguagens e Códigos, além da redação, assim tem-se um total de 180 questões por edição.

Essa abordagem multifacetada do ENEM possibilita uma avaliação mais abrangente e atualizada das capacidades dos estudantes, preparando-os de maneira mais eficaz para enfrentar os desafios do ensino superior e do mercado de trabalho. Isso reflete o compromisso contínuo do ENEM em promover uma educação holística e no desenvolvimento das competências essenciais necessárias para o sucesso na sociedade contemporânea.

A matriz de referência de Matemática e suas Tecnologias do ENEM é composta por 7 competências de áreas, abrangendo 30 habilidades e 5 objetos de conhecimento que estão associados a ela.

O objetivo da competência de área 1 é construir significados para os números naturais, inteiros, racionais e reais. As habilidade para tal competência pode ser analisadas pelo Quadro 4.

Quadro 4 – Competência de Área 1.

Cód.	Habilidades
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.

Fonte: INEP(2023).

Os objetivos das competências de áreas 2 e 3, são as duas das sete competências são voltadas para Geometria e Grandezas e Medidas. As habilidades voltadas para essas competências foram organizadas da H6 a H9 para competência de área 2, que enfoca o desenvolvimento de habilidades geométricas que permitem aos estudantes compreender e interpretar o espaço e as formas ao seu redor, bem como aplicar esse conhecimento para resolver problemas e tomar decisões em diversas situações da vida cotidiana e em outras áreas do conhecimento.

O objetivo da competência de área 2 é utilizar o conhecimento geométrico para realizar a leitura e a representação da realidade e agir sobre ela. As habilidade para tal competência pode ser analisadas pelo Quadro 5.

Quadro 5 – Competência de Área 2.

Cód.	Habilidades
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.

Fonte: INEP(2023).

O objetivo da competência de área 3 é construir noções de grandezas e medidas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano. Está relacionada ao desenvolvimento de habilidades matemáticas que envolvem a compreensão e a aplicação de grandezas, medidas e unidades de forma significativa para a vida cotidiana e outras áreas do conhecimento. As habilidades para tal competência podem ser analisadas pelo Quadro 6.

Quadro 6 – Competência de Área 3.

Cód.	Habilidades
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.

Fonte: INEP(2023).

O objetivo da competência de área 4 é construir noções de variação de grandezas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano. Assim, o desenvolvimento da compreensão das variações de grandezas permite aos indivíduos uma perspectiva mais completa e informada sobre o mundo ao seu redor, capacitando-os a abordar e solucionar desafios cotidianos com maior destreza e eficácia. As habilidades para tal competência podem ser analisadas pelo Quadro 7.

Quadro 7 – Competência de Área 4.

Cód.	Habilidades
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.

Fonte: INEP(2023).

O objetivo da competência de área 5 é modelar e resolver problemas que envolvem variáveis socioeconômicas ou técnico-científicas, usando representações algébricas. Assim, com o domínio das representações algébricas capacita-se os indivíduos a analisar e tomar decisões informadas em contextos complexos, contribuindo para soluções eficazes em questões socioeconômicas e técnico-científicas. As habilidades para tal competência podem ser analisadas pelo Quadro 8.

Quadro 8 – Competência de Área 5.

Cód.	Habilidades
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.

Fonte: INEP(2023).

O objetivo da competência de área 6 é interpretar informações de natureza científica e social obtidas da leitura de gráficos e tabelas, realizando previsão de tendência, extrapolação, interpolação e interpretação. Assim, a habilidade de interpretar dados apresentados em gráficos e tabelas capacita as pessoas a fazer previsões informadas, entender tendências, realizar interpolações e extrapolações, e, assim, tomar decisões embasadas em questões científicas e sociais. As habilidades para tal competência podem ser analisadas pelo Quadro 9.

Quadro 9 – Competência de Área 6.

Cód.	Habilidades
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.

Fonte: INEP(2023).

O objetivo da competência de área 7 é 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. Assim, o reconhecimento da natureza aleatória e não-determinística dos fenômenos naturais e sociais capacita indivíduos a aplicar ferramentas estatísticas, como a análise de probabilidade e amostragem, para interpretar informações de variáveis em distribuições estatísticas, promovendo uma compreensão mais sólida e embasada dos eventos e resultados possíveis. As habilidade para tal competência pode ser analisadas pelo Quadro 10.

Quadro 10 – Competência de Área 7.

Cód.	Habilidades
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.

Fonte: INEP(2023).

Além de ser um exame de admissão, o ENEM também desempenha um papel fundamental no aprimoramento do ensino no Brasil. As informações obtidas por meio das provas permitem que os gestores educacionais identifiquem as principais lacunas e dificuldades enfrentadas pelos estudantes, orientando a elaboração de políticas educacionais mais eficazes. O ENEM também estimula as instituições de ensino a buscarem um currículo mais alinhado às demandas da sociedade contemporânea, incentivando a inovação e a qualidade do ensino em todos os níveis.

Devido a Lei nº 13.415 (Brasil, 2017) que altera a LDB e que estabeleceu o Novo Ensino Médio em Tempo Integral, gerou um imbróglgio sobre o novo formato do ENEM impondo ao MEC uma consulta pública e tramita nos órgãos competente a possível suspensão desse formato para o ENEM de 2024.

Antunes (2016) faz uma análise das edições do ENEM entre os anos 2009 a 2015 e percebe que em sua maioria as questões exigem conhecimentos do Ensino Fundamental, levando-as explorar o potencial dos alunos do 9º Ano do Ensino Fundamental para resolver situações-problemas propostas nas questões do ENEM, com a finalidade de investigar o desempenho deles para responder ao questionamento: "A Performance no simulado do ENEM condiz com o desempenho escolar?"

3.1 Geometria no ENEM

Uma das características marcantes do ENEM é sua abordagem contextualizada dos conteúdos. No caso da geometria, o exame busca relacionar os conceitos teóricos com situações do cotidiano, promovendo uma compreensão mais ampla e aplicável da disciplina. Ao destacar a aplicação prática da geometria, o ENEM mostra aos estudantes como esse conhecimento pode ser útil em diferentes áreas profissionais, estimulando uma visão mais abrangente e motivadora da disciplina.

O estudo da geometria no ENEM vai além da memorização de fórmulas e teoremas. Ele busca desenvolver habilidades essenciais, como o pensamento crítico, a capacidade de resolver problemas complexos e a comunicação matemática. Ao resolver questões de geometria no ENEM, os estudantes são desafiados a aplicar seu conhecimento de forma criativa, utilizando estratégias e argumentações coerentes. Essas habilidades são valiosas não apenas para o exame em si, mas também para a vida acadêmica e profissional, capacitando os jovens a enfrentar desafios com confiança e eficiência.

O site oficial do Governo Federal disponibiliza Boletins Individuais de Resultado, Microdados, Painéis, Sinopses Estatística, todas as edições do exame, além das reaplicações e a versão digital. Para base do estudo, foram analisadas uma prova de cada ano, do ano de 2013 ao ano de 2022, um levantamento das questões envolvendo os assuntos de Geometria e Grandezas e Medidas, verificando a quantidade de questões nos anos indicados, visto no Quadro 11. Ressaltamos que não foram analisadas as reaplicações e nem as edições virtuais.

Quadro 11 – Quantidade de questões de Geometria por Ano no ENEM.

Ano de Aplicação	Quantidade de questões	Porcentagem
2013	20	44,4 %
2014	15	33,3 %
2015	12	26,7 %
2016	10	22,2 %
2017	13	28,9 %
2018	11	24,4 %
2019	16	35,5 %
2020	20	44,4 %
2021	9	20,0 %
2022	14	31,1 %
MÉDIA	14	31,1 %

Fonte: Elaborado pelo autor(2023).

Considerando as últimas 10 edições, tivemos 140 questões de Geometria e em média houve cerca de 14 questões por edição, o que corresponde a aproximadamente 31,1% das 45 questões do caderno de Matemática.

A quantidade significativa de questões de Geometria nas últimas edições do ENEM reflete a importância dada a esse ramo da Matemática no teste. A Geometria se mantém como um componente fundamental na avaliação do conhecimento dos estudantes.

Essa ênfase na Geometria não apenas testa a capacidade dos estudantes de compreender conceitos espaciais e relacioná-los a problemas do mundo real, mas também incentiva o desenvolvimento de habilidades analíticas e de resolução de problemas, que são cruciais em diversos campos de estudo e na vida cotidiana.

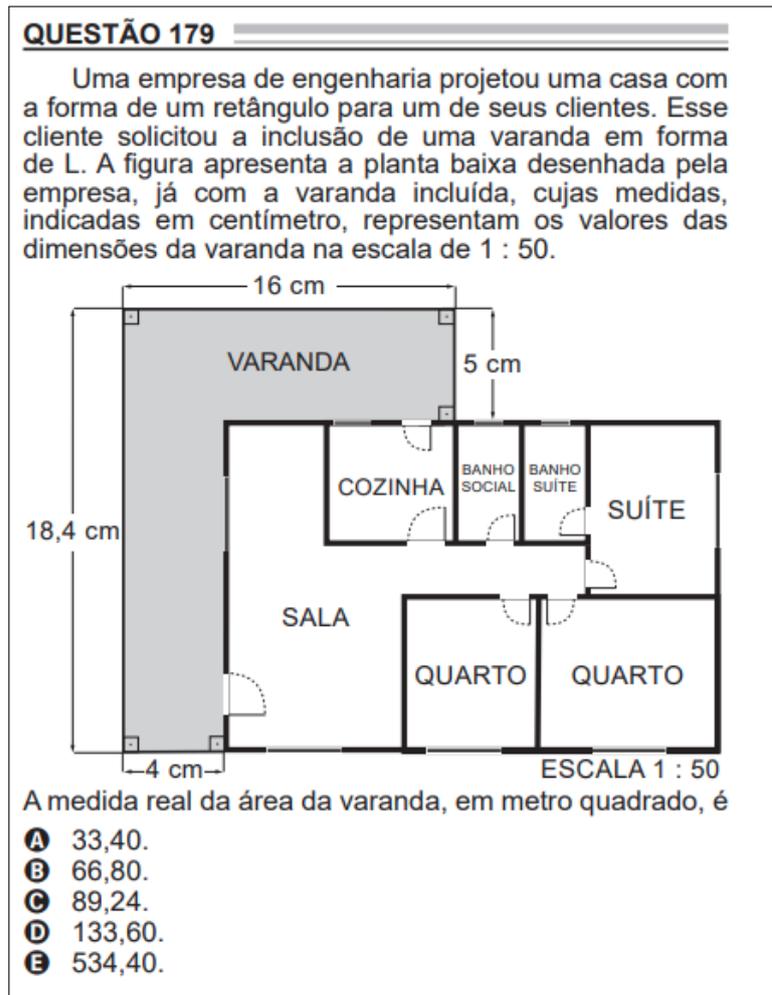
Nota-se que algumas dessas questões abordam um único conteúdo, sendo mais comum nas áreas de Geometria Espacial, como reconhecimento de figuras tridimensionais e planificação. Por outro lado, outras questões englobam múltiplos conteúdos, tais como mudança de unidades de medida, perímetro, área, porcentagem, proporção, escalas, entre outros.

Na análise das questões de Matemática do ENEM, que será apresentada a seguir, iremos destacar as habilidades necessárias para resolver cada questão. Essas habilidades são baseadas na Matriz de Referência do ENEM, na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), na matriz do Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (SPAECE) e na matriz do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB). Além disso, vamos fornecer comentários sobre cada solução, proporcionando uma

análise mais completa das questões.

A questão de número 179 da prova Amarela do ENEM da edição de 2022, visto na Figura 2.

Figura 2 – Questão 179-2022.



Fonte: INEP(2022).

Uma das maneiras, seria transformar todas as medidas em tamanho real, isto é, utilizando a escala 1:50, em matemática significa que multiplicaremos por 50, então teremos:

$$16 \text{ cm} \times 50 = 800 \text{ cm}$$

$$5 \text{ cm} \times 50 = 250 \text{ cm}$$

$$18,4 \text{ cm} \times 50 = 920 \text{ cm}$$

$$4 \text{ cm} \times 50 = 200 \text{ cm}$$

As competências, habilidades e descritores das matrizes de referências já

citadas, relacionadas a esta etapa da questão pode ser apreciadas no Quadro 12.

Quadro 12 – Comparação das Matrizes de Referência - Questão 179 - primeira etapa.

Matrizes	Descrição
ENEM	C3H11 - Utilizar a noção de escalas na leitura de representação de situação do cotidiano.
BNCC	EF09MA08 - Resolver e elaborar problemas que envolvam relações de proporcionalidade direta e inversa entre duas ou mais grandezas, inclusive escalas, divisão em partes proporcionais e taxa de variação, em contextos socioculturais, ambientais e de outras áreas.
SPAECE	D18(9º ANO) - Resolver situação problema envolvendo a variação proporcional entre grandezas direta ou inversamente proporcionais.
SAEB	D29(9º ANO) - Resolver problema que envolva variação proporcional, direta ou inversa, entre grandezas.

Fonte: Elaborado pelo autor(2023).

Para a próxima etapa da resolução, o participante do exame tem que decompor a área cinza em dois retângulos, o primeiro com as medidas: 800 cm por 250 cm que tem 200.000 cm^2 de área, contudo com as opções estão em metro quadrado, sendo assim como $1\text{ m}^2 = 10.000\text{ cm}^2$, então 200.000 cm^2 equivale a $20,00\text{m}^2$.

O segundo retângulo tem 200 cm de base e para obter a altura, devemos fazer a subtração: $920 - 250 = 670\text{ cm}$, que tem 134.000 cm^2 , transformando em metro quadrado, temos: $13,40\text{ m}^2$. Somando as áreas do dois retângulos, tem-se: a) $33,40$.

As competências, habilidades e descritores das matrizes de referências já citadas, relacionadas a esta etapa da questão pode ser apreciadas no Quadro 13.

Quadro 13 – Comparação das Matrizes de Referência - Questão 179 - segunda etapa.

Matrizes	Descrição
ENEM	C3H12 - Resolver situação-problema que envolva medidas de grandeza.
BNCC	EF09MA16 - Determinar o ponto médio de um segmento de reta e a distância entre dois pontos quaisquer, dadas as coordenadas desses pontos no plano cartesiano, sem o uso de fórmulas, e utilizar esse conhecimento para calcular, por exemplo, medidas de perímetros e áreas de figuras planas construídas no plano.
SPAECE	D67(9º ANO) - Resolver problema envolvendo o cálculo de área de figuras planas.
SAEB	D13(9º ANO) - Resolver problema envolvendo o cálculo de área de figuras planas.

Fonte: Elaborado pelo autor(2023).

É relevante destacar que, mesmo a questão sendo para participantes que concluíram o Ensino Médio, um estudante do 9º ano possui a capacidade de enfrentar desafios relacionados a essa questão. Isso implica na aplicação de conceitos de escala, na utilização das quatro operações fundamentais, na compreensão do cálculo de área e na habilidade de realizar conversões entre unidades de medida de comprimento.

Dessa forma, o desempenho está alinhado com as diretrizes estabelecidas pelas matrizes de referência do SPAECE, SAEB e da BNCC, que correspondem ao nível de ensino do 9º ano do Ensino Fundamental.

Os distratores são as opções de resposta incorretas que desafiam os alunos a discernir a solução correta entre diversas alternativas aparentemente plausíveis. A compreensão e o uso adequado dos distratores são essenciais na criação de avaliações significativas que vão além da mera memorização, promovendo a aplicação do conhecimento e a avaliação de habilidades de raciocínio crítico.

Pode-se notar que, se o participante calcular a área sombreada utilizando as medidas expostas no enunciado (16 cm; 5 cm; 4 cm; 18,4 cm), obtem o valor 133,60 cm², que é o distrator do item d. Caso o participante chegue ao valor de 133,60 e acredita que para encontrar a área real, deva multiplicar a área encontrada e multiplicar por 50, encontrará o valor 6680, fazendo com que o aluno se confunda e marcar o distrator do item b.

A Teoria da Resposta ao Item (TRI) é um modelo estatístico utilizado no ENEM e em muitas outras avaliações educacionais em todo o mundo. A TRI tem o objetivo de aprimorar a qualidade e a precisão da avaliação do conhecimento dos candidatos, levando em consideração não apenas o número de respostas corretas, mas também a dificuldade das questões e as características individuais dos itens.

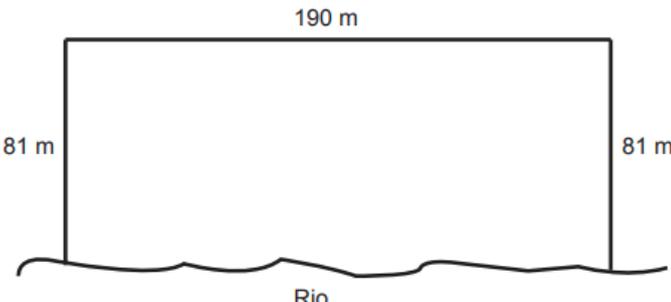
O uso da TRI no ENEM tem o objetivo de tornar o exame mais equitativo e justo, permitindo que os candidatos sejam avaliados com base em suas habilidades reais, independentemente da versão específica do teste que estão fazendo. Isso contribui para a validade das avaliações, melhorando a capacidade do ENEM de medir efetivamente o conhecimento e as habilidades dos estudantes, independentemente do nível de dificuldade das questões que enfrentam.

A questão de número 152 da prova Amarela do ENEM na edição 2013, visto na figura 3.

Figura 3 – Questão 152-2013.

QUESTÃO 152

Para o reflorestamento de uma área, deve-se cercar totalmente, com tela, os lados de um terreno, exceto o lado margeado pelo rio, conforme a figura. Cada rolo de tela que será comprado para confecção da cerca contém 48 metros de comprimento.



A quantidade mínima de rolos que deve ser comprada para cercar esse terreno é

A 6.
B 7.
C 8.
D 11.
E 12.

Fonte: INEP(2013).

O perímetro a ser cercado é:

$$81\text{ m} + 190\text{ m} + 81\text{ m} = 352\text{ m}$$

Assim, a quantidade **n** de rolos necessários será:

$$\frac{352}{48} \approx 7,33$$

Como 7 rolos não será suficiente, o participante deve comprar pelo menos 8 rolos de 48 metros. As competências, habilidades e descritores das matrizes de referências já citadas, relacionadas a esta etapa da questão pode ser apreciadas no Quadro 14.

Quadro 14 – Comparação das Matrizes de Referência - Questão 152.

Matrizes	Descrição
ENEM	C2H08 - Resolver situação-problema que envolva conhecimentos geométricos de espaço e forma.
BNCC	EF09MA16 - Determinar o ponto médio de um segmento de reta e a distância entre dois pontos quaisquer, dadas as coordenadas desses pontos no plano cartesiano, sem o uso de fórmulas, e utilizar esse conhecimento para calcular, por exemplo, medidas de perímetros e áreas de figuras planas construídas no plano.
SPAECE	D65(9º ANO) - Calcular o perímetro de figuras planas, em uma situação problema.
SAEB	D12(9º ANO) - Resolver problema envolvendo o cálculo de perímetro de figuras planas.

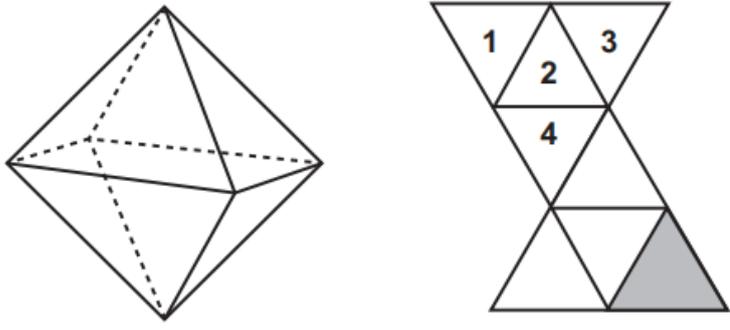
Fonte: Elaborado pelo autor(2023).

A questão de número 145 da prova Amarela do ENEM da edição de 2021, visto na figura 4.

Figura 4 – Questão 145-2021.

Questão 145 enem2021

Num octaedro regular, duas faces são consideradas opostas quando não têm nem arestas, nem vértices em comum. Na figura, observa-se um octaedro regular e uma de suas planificações, na qual há uma face colorida na cor cinza escuro e outras quatro faces numeradas.



Qual(is) face(s) ficará(ão) oposta(s) à face de cor cinza escuro, quando o octaedro for reconstruído a partir da planificação dada?

A 1, 2, 3 e 4
B 1 e 3
C 1
D 2
E 4

Fonte: INEP(2021).

Nota-se que a questão aborda um único conteúdo (Geometria Espacial) e

que pelo octaedro regular (poliedro de 8 fases triangulares iguais), cada fase possui uma única face oposta. Assim, da planificação que contém 4 fase numeradas de 1 a 4, a face oposta à destacada em cinza será a face numerada com o 4.

As competências, habilidades e descritores das matrizes de referências já citadas, relacionadas a esta etapa da questão pode ser apreciadas no Quadro 15.

Quadro 15 – Comparação das Matrizes de Referência - Questão 145.

Matrizes	Descrição
ENEM	C2H07 - Identificar características de figuras planas ou espaciais.
BNCC	EF09MA17 - Reconhecer vistas ortogonais de figuras espaciais e aplicar esse conhecimento para desenhar objetos em perspectiva.
SPAECE	D52(9º ANO) - Identificar planificações de alguns poliedros e/ou corpos redondos.
SAEB	D02(9º ANO) - Identificar propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais e tridimensionais, relacionando-as com as suas planificações.

Fonte: Elaborado pelo autor(2023).

Portanto, nos últimos 10 anos, o ENEM abordou os conteúdos relativos ao Ensino de Geometria significativamente, com questões bem elaboradas e contextualizadas, em sintonia com sua Matriz de Referência, em consonância com a BNCC e com as Matrizes do SAEB e SPAECE.

4 RESULTADOS DO ENEM - 2022

Na página resultados¹ do INEP está disponibilizado as abas: Boletins Individuais de Resultado, Microdados do ENEM, Painéis ENEM e Sinopses Estatísticas do ENEM. Na Aba Microdados está disponível as informações elementares ao menor nível de desagregação. Ao fazer o download do arquivo compactado dos microdados, podemos extrair os diretórios (pastas): DADOS, DICIONÁRIO, INPUTS, LEIA-ME E DOCUMENTOS TÉCNICOS e PROVAS E GABARITOS.

Inicialmente foram analisados os arquivos do diretório DICIONÁRIO para compreender as variáveis como nome da variável, a descrição, categoria, tamanho e tipo. No diretório INPUTS, os arquivos disponíveis estão no formato de três programas estáticos, são eles: R, SAS e SPSS. Por critérios de familiaridade, utilizaremos a software RStudio para manipulação da base de dados.

Após a instalação dos pacotes necessário, a importação dos dados do arquivo `microdados_ENEM_2022.csv` para a variável `ENEM_2022` foi realizado pelo comando conforme a Figura 5:

Figura 5 – Comandos para importação do dados.

```
> #importação dos dados do arquivo microdados_ENEM_2022.csv
> ENEM_2022 <- data.table::fread(input='microdados_ENEM_2022.csv',
+                               integer64='character',
+                               skip=0,
+                               nrow=-1,
+                               na.strings = "",
+                               showProgress = TRUE)
```

Fonte: Elaborado pelo autor(2023).

Para melhor entendimento, devemos compreender que *data.table* é uma extensão do R, que oferece uma maneira eficiente de manipular e analisar grandes conjuntos de dados de forma rápida. Ele fornece uma sintaxe concisa e otimizada para realizar operações complexas em tabelas de dados. Após executar o comando acima, o computador dedicado a esse procedimento demorou cerca de 20 minutos para processar as 76 variáveis organizados em colunas e os 3.476.105 resultados dos participantes inscritos em linhas.

O comando `summary()` no R é usado para obter um resumo estatístico das

¹ <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/enem/resultados>

variáveis em um objeto, como um vetor, um *data.frame*, uma matriz ou um objeto de classe específica. Ele fornece informações úteis sobre as características das variáveis, como estatísticas descritivas, distribuições e presença de valores ausentes. Ao executarmos o comando `summary(ENEM_2022$NU_NOTA_MT)`, estamos filtrando as informações estática da nota da prova de Matemática. O resultado desse comando pode ser visto na figura 6 .

Figura 6 – Comandos para o resumo estatístico.

```
> summary(ENEM_2022$NU_NOTA_MT)
  Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.   NA's
  0.0   449.0   530.8   542.5   622.4   985.7 1120710
```

Fonte: Elaborado pelo autor(2023).

O comando forneceu que a menor nota foi de 0, que o primeiro quartil foi de 449.0, a mediana foi de 530.8, a média foi de 542.5, o terceiro quartil foi de 622.4, a maior nota foi de 985.7 e que 1.120.710 foram ausentes.

Para granjear a média de acertos dos alunos de Sobral foi analisado a variável *NO_MUNICIPIO_ESC* que se refere ao nome do município da escola do participante ao invés de analisar a variável *NO_MUNICIPIO_PROVA* que se refere ao nome do município de aplicação da prova do participantes. É importante diferenciar essas duas variáveis, pois a variável *NO_MUNICIPIO_PROVA* não se refere somente aos participantes daquele município, visto que, no caso de Sobral, os participantes do distrito de Taperuaba realizam o exame no município de Forquilha e os participantes do distrito de Rafael Arruda realizam a prova no município de Cariré.

Para obter o percentual de acerto das questões de matemática de Sobral, inicialmente foi criado a variavel *sobral* para armanezar os participantes que estudam em escolas do município de Sobral, tanto das escolas públicas quanto os das escolas privadas. A variável *sobral_mt* foi criada para armazenar a pontuação obtida na área da Matemática de cada participantes oriundos das escolas de Sobral, como pode ser analisada pela Figura 7.

O comando `summary(sobral_mt)` forneceu que a menor nota foi de 337.0, que o primeiro quartil foi de 464.2, a mediana foi de 557.6, a média foi de 560.7, o terceiro quartil foi de 643.7, a maior nota foi de 935.0 e que 611 foram ausentes.

Para obter o percentual de acerto das questões de Geometria, com a base

Figura 7 – Comandos para filtrar os dados e o resumo estatístico.

```

> sobral<- filter(ENEM_2022, NO_MUNICIPIO_ESC == "sobral")
> sobral_mt <- (sobral$NU_NOTA_MT)
> summary(sobral_mt)
  Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.    NA's
 337.0  464.2   557.6   560.7  643.7   935.0    611

```

Fonte: Elaborado pelo autor(2023).

de dados fornecida, foi necessário alguns critérios, haja vista que tivemos a aplicação impressa, a reaplicação e a versão digital.

O trabalho de pesquisa foi realizado somente com a aplicação impressa. Outro obstáculo foram os cadernos de provas, pois a ordem das questões mudam de acordo com a cor do caderno.

Pelo Quadro 16 compreende-se as características da variável *CO_PROVA_MT* que é o código do tipo de prova de Matemática.

Quadro 16 – Código do tipo de prova de Matemática.

Categoria	Descrição
1075	Azul
1076	Amarela
1077	Rosa
1078	Cinza
1082	Laranja - Adaptada Ledor
1083	Verde - Videoprova - Libras

Fonte: INEP(2023).

Para analisar as respostas dos participantes, a base de dados gerou a variável *TX_RESPOSTAS_MT* que é o vetor com as respostas da parte objetiva da prova de Matemática com as 45 primeiras posições deste campo são referentes as respectivas respostas. O asterisco (*) indica dupla marcação e o ponto (.) resposta em branco. E o vetor *TX_GABARITO_MT* que é o vetor com o gabarito da parte objetiva da prova de Matemática com as 45 primeiras posições deste campo são referentes ao respectivo gabarito.

Para essa etapa foram criadas 6 variáveis abrangendo a ordem das questões de geometria em cada caderno de prova, para facilitar o entendimento os nomes das variáveis começam com *posicoes_desejadas_* e a cor do caderno de prova. Os comandos pode serem vistos na Figura 8.

Para comparar o vetor resposta com o vetor gabarito foi criado a função

Figura 8 – Comandos para informar as questões de Geometria.

```
> posicoes_desejadas_amarela <- c(6,7,10,13,23,25,26,28,30,32,34,36,43,44)
> posicoes_desejadas_rosa <- c(2,3,9,10,12,14,16,18,26,28,29,34,35,43)
> posicoes_desejadas_cinza <- c(2,4,8,10,11,12,19,20,25,26,30,38,40,41)
> posicoes_desejadas_laranja <- c(2,4,6,8,10,11,12,17,20,26,30,40)
> posicoes_desejadas_verde <- c(2,4,6,8,10,11,12,19,20,25,26,30,38,40)
> posicoes_desejadas_azul <- c(4,5,8,17,18,21,25,26,33,34,37,39,41,45)
```

Fonte: Elaborado pelo autor(2023).

verificar_letras_coincidentes. As variáveis com os nomes cor da prova seguido da expressão *_br* são os filtros das respostas dos participantes que realizaram o exame com determinado caderno de prova, na Figura 9 vemos a variável *amarela_br* que representa os participantes que realizaram a prova com o caderno de prova da cor AMARELA.

Figura 9 – Lista de Comandos do R.

```
> #função para comparar as respostas com o gabarito (letras coincidentes)
> verificar_letras_coincidentes <- function(letras1, letras2) {
+   letras_coincidentes <- sum(letras1 == letras2)
+   return(letras_coincidentes)
+ }
> amarela_br <- filter(ENEM_2022, CO_PROVA_MT == 1076)
> table(amarela_br$TX_GABARITO_MT)

DBAAACEBEDAECCBECDEECBDCABECBEABDDCCDBDXCBAAC
578696
> #função para filtra só as questões de geometria
> filtrar_letras2 <- function(letras, posicoes_desejadas_amarela) {
+   letras_desejadas <- sapply(posicoes_desejadas_amarela, function(posicao) substring(letras, posicao, posicao))
+   return(paste(letras_desejadas, collapse = ""))
+ }
> amarela_br$geometria <- sapply(amarela_br$TX_GABARITO_MT, filtrar_letras2, posicoes_desejadas_amarela)
> amarela_br$geometria_aluno <- sapply(amarela_br$TX_RESPOSTAS_MT, filtrar_letras2, posicoes_desejadas_amarela)
> amarela_br$pontos <- mapply(verificar_letras_coincidentes,
+   strsplit(amarela_br$geometria, ""),
+   strsplit(amarela_br$geometria_aluno, ""))
```

Fonte: Elaborado pelo autor(2023).

Foi organizada uma tabela dos participante de cada cor de prova com os gabarito, no exemplo da figura 9 verificamos que 578.696 participantes realizaram a prova com o caderno de prova da cor AMARELA.

Para cada caderno de prova foram criados funções para filtrar as questões de geometria. A variável *geometria* é formada pelo vetor com o gabarito das questões de geometria, composto por 14 letras em sequência, contudo a prova laranja adaptada ao ledor é composta por 12 letras, pois foram alteradas algumas questões e teve duas questões a menos de geometria.

A variável *geometria_aluno* é o vetor composto por 14 letras em sequência contendo as respostas dos participantes. Para encerrar essa etapa foi criada a variável *pontos* para receber, ao executar, a função *verificar_letras_coincidentes*, a quantidade de questões corretas de geometria de cada participante. O processo durou cerca de

30 minutos e nos outros cadernos de provas o processo foi analógico.

Portanto, ao calcular a média de acertos das questões de Geometria (primeira aplicação impressa) dos cadernos de Matemática, obtivimos a média de 3,855 que corresponde a 27,49%, isto é, das 14 questões envolvendo os assuntos de Geometria, em média, os participantes do exame acertaram quase 4 questões.

Analisando as informações estatísticas sobre desempenho em Matemática e suas Tecnologias dos Participantes do Enem - 2022² na aba Sinopses Estatística do ENEM, podemos verificar pela Tabela 1 que da Região Nordeste, o Ceará foi o segundo em participação, obteve a maior nota e a terceira maior média em matemática.

Tabela 1 – Desempenho em Matemática - ENEM 2022 - Região Nordeste.

U.F.	Total	Média	Mediana	Máximo
Maranhão	91.174	502,88	482,60	983,90
Piauí	60.181	519,43	496,50	985,70
Ceará	157.690	530,16	512,10	985,70
R. G. do Norte	62.002	534,42	519,90	971,50
Paraíba	73.571	525,82	507,70	985,70
Pernambuco	128.849	536,94	523,70	981,70
Alagoas	44.437	523,60	506,00	975,00
Sergipe	40.934	521,08	501,65	979,70
Bahia	184.880	519,41	502,40	978,00

Fonte: INEP(2023).

A cidade de Sobral obteve um desempenho notável em Matemática, superando a média nacional, visto na tabela 2. Percebe-se também que a média de Sobral foi superior das médias dos Estados do Nordeste.

Com os comandos da Figura 6 e da Figura 7, foi elaborado a Tabela 2.

Tabela 2 – Desempenho em Matemática - ENEM 2022 - Sobral x Brasil.

Local	Total	Média	Mediana	Máximo
Sobral	2.411	560,7	557.6	935.0
Brasil	3.476.105	542,5	530.8	985.7

Fonte: Elaborado pelo autor(2023).

² <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/enem/resultados/sinopses-estatisticas-do-enem>

Os processos para obter a média de acerto das questões de Geometria dos participante do Município de Sobral foram análogos aos processos já apresentados. Assim, essa média foi de 3,877 que corresponde a 27,69%, isto é, das 14 questões envolvendo os assuntos de Geometria, em média, os participantes do exame acertaram quase 4 questões.

Portanto, notamos uma pequena melhora na média de Sobral comparando-a com a média do Brasil, em relação as questões de Geometria.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio desta pesquisa, foi possível identificar a relevância do ensino de Geometria no contexto educacional brasileiro. Tal relevância se manifesta não apenas por meio das políticas públicas educacionais voltadas para esse conteúdo, mas também pela significativa presença de questões de Geometria nas edições do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Essa conjunção de fatores ressalta a importância do estudo aprofundado dessa disciplina no ambiente educacional do país.

A pesquisa alcançou o objetivo geral que era destacar alguns aspectos que enfatizam a relevância do ensino de Geometria. Ademais, associar as possíveis políticas públicas educacionais com o percentual de acerto das questões de Geometria dos cadernos de provas de matemática do ENEM 2022, assim obtemos que a média de acerto foi de 27,49%.

O presente estudo apresentou algumas políticas públicas educacionais brasileiras e suas contribuições para o ensino de Geometria. Como, por exemplo, o Movimento da Matemática Moderna e a Lei de 15 de outubro de 1827 que, na opinião do autor deste trabalho, prejudicaram a aprendizagem dos conteúdos de Geometria e em contrapartida temos diversas políticas públicas educacionais que contribuíram de um modo geral para o ensino e, de forma particular, as políticas públicas educacionais do município de Sobral voltadas para formação continuada.

Portanto, uma das alternativas para melhorar índices de aproveitamento dos estudantes brasileiros nas próximas edições do ENEM, em especial nos conteúdos de Geometria nos cadernos de provas de Matemática, são políticas públicas educacionais com foco na formação de professores.

O trabalho limitou-se a analisar os resultados da edição do ENEM 2022 devido a falta de recursos tecnológicos para a manipulação dos dados no *software R*.

Recomenda-se que análises futuras sejam realizadas com mais edições do exame. Que possa ter políticas públicas educacionais que incentivem à formação de professores em cursos de pós-graduação *stricto sensu*, como há no estado do Ceará, tornando possíveis novas pesquisas sobre o tema.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, A. B. S. **O ENEM e o ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, 2016.
- BOBBIO, N.; MATTEUCCI, N.; PASQUINO, G. Dicionário de política. vol. 1. **Brasília: Editora Universidade de Brasília**, v. 674, 1998.
- BRASIL. **Constituição da República dos Estados Unidos do Brasil**. Casa Civil, 1891. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao91.htm>.
- BRASIL. **Decreto nº 19.402, de 14 de novembro de 1930**. 1930. Publicada no Diário Oficial da União.
- BRASIL. **Constituição da República dos Estados Unidos do Brasil**. Casa Civil Brasília, 1934. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao34.htm>.
- BRASIL. **Constituição dos Estados Unidos do Brasil**. Diário Oficial da União, 1937. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao37.htm>.
- BRASIL. **Constituição dos Estados Unidos do Brasil, decretada pela Assembléia Constituinte**. Diário Oficial da União, 1946. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao46.htm>.
- BRASIL. **Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961**. 1961. Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, DF, Brasil.
- BRASIL. **Emenda Constitucional nº 1, de 17 de outubro de 1969**. 1969. Constituição da República Federativa. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao67EMC69.htm>.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. 1988. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm>.
- BRASIL. **Emenda Constitucional Nº 14, de 12 de setembro de 1996**. Brasília, DF, 1996. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc14.htm>.
- BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. [S.l.]: Brasília, DF, 1996. 27–834 p. Diário Oficial da União.
- BRASIL. **Lei Nº 9424, de 24 de dezembro de 1996**. 1996. Publicada no Diário Oficial da União, em 26 de dezembro de 1996.
- BRASIL. **Decreto Nº 2264, de 27 de junho de 1997**. 1997. Publicado no Diário Oficial da União, em 30 de junho de 1997.
- BRASIL. **Portaria Ministerial Nº 438, de 28 de maio de 1998**. 1998. Publicada no Diário Oficial da União, em 29 de maio de 1998.
- BRASIL. **Lei Nº 10.861, de 14 de abril de 2004**. 2004. Publicada no Diário Oficial da União, em 15 de abril de 2004.

BRASIL. **Emenda Constitucional Nº 53, de 22 de dezembro de 2006**. 2006. Publicada no Diário Oficial da União, em 27 de dezembro de 2006.

BRASIL. **Decreto Nº 6.096, de 24 de abril de 2007**. 2007. Publicado no Diário Oficial da União, em 25 de abril de 2007.

BRASIL. **Decreto Nº 6.253, de 13 de novembro de 2007**. 2007. Publicado no Diário Oficial da União, em 14 de novembro de 2007.

BRASIL. **Lei Nº 11.494, de 20 de junho de 2007**. 2007. Publicada no Diário Oficial da União, em 21 de junho de 2007.

BRASIL. **Decreto Nº 6.755, de 29 de janeiro de 2009**. 2009. Publicado no Diário Oficial da União, em 30 de janeiro de 2009.

BRASIL. **Portaria Nº 109, de 27 de maio de 2009**. 2009. Publicada no Diário Oficial, em 27 de maio de 2009.

BRASIL. **Portaria Nº 17, de 28 de dezembro de 2009**. 2009. Publicada no Diário Oficial, em 29 de dezembro de 2009.

BRASIL. **Portaria Normativa Nº 18, de 11 de outubro de 2012**. 2012. Publicada no Diário Oficial, em 15 de outubro de 2012.

BRASIL. **Lei Nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017**. 2017. Publicada no Diário Oficial da União, em 17 de fevereiro de 2017.

BRASIL. **Portaria nº 521, de 13 de julho de 2021**. 2021. Publicada no Diário Oficial da União, em 14 de julho de 2021.

BRASIL. Lei nº 8.069 de 13 de junho de 1990. **Estatuto da Criança e do Adolescente, 2022**.

BRASIL. **Portaria MEC nº 627, de 04 de abril de 2023**. 2023. Publicada no Diário Oficial da União, em 05 de abril de 2023.

BRASIL. **Portaria nº 399, de 8 de março de 2023**. 2023. Publicada no Diário Oficial da União, em 9 de março de 2023.

BRAZIL. Constituição política do imperio do brazil. **Constituição Política do Imperio do Brazil**, 1824.

BRAZIL. Lei de 15 de outubro de 1827. **Manda crear escolas de primeiras letras em todas as cidades, villas e logares mais populosos do Império**, 1827.

BURIGO, E. Z. **Movimento da matemática moderna no Brasil: estudo da ação e do pensamento de educadores matemáticos nos anos 60**. Dissertação (Mestrado) — Porto Alegre, RS: UFRS, 1989.

CABRAL, C. M. Elementos de geometria plana e espacial no enem: um paralelo com a bncc. Universidade Federal da Paraíba, 2019.

CALIL, A. M. G. C. A formação continuada no município de sobral (ce). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2014.

CEARA. **Lei Nº 15.572, de 07 de abril de 2014**. 2014. Publicada no Diário Oficial do Estado, em 07 de abril de 2014.

GUSMÃO, J. B. de; RIBEIRO, V. M. Colaboração entre estado e municípios para a alfabetização de crianças na idade certa no ceará. **Cadernos Cenpec| Nova série**, v. 1, n. 1, 2011.

LORENZADO, S. Por que não ensinar geometria? **Educação matemática em Revista**, Sociedade Brasileira de Educação Matemática, v. 3, n. 4, p. 3–13, 1995.

MAQUIAVEL, N. **Comentários sobre a primeira década de Tito Lívio**. [S.l.]: Editora UnB, 2001.

MAQUIAVEL, N. **O Príncipe-2a Edição**. [S.l.]: Clio Editora, 2001.

PAVANELLO, R. M. O abandono do ensino de geometria: uma visão histórica. **Campinas: UNICAMP (Dissertação de Mestrado)**, 1989.

PCN, P. C. N. Matemática. **Secretária de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF**, 1998.

SANTOS. E. **Ainda dá tempo! A 15 semanas do Enem 2023, veja o que mais cai e priorize o estudo desse conteúdo**. 2023. Disponível em: <<https://g1.globo.com/educacao/enem/2023/noticia/2023/07/21/ainda-da-tempo-a-15-semanas-do-enem-2023-veja-o-que-mais-cai-e-priorize-o-estudo-desse-conteudo.ghtml>>. Acesso em: 29 de julho de 2023.

SAVIANI, D. A educação na constituição federal de 1988: avanços no texto e sua neutralização no contexto dos 25 anos de vigência. **Revista Brasileira de Política e Administração da Educação-Periódico científico editado pela ANPAE**, v. 29, n. 2, 2013.

SMARJASSI, C.; ARZANI, J. H. As políticas públicas e o direito à educação no brasil: uma perspectiva histórica. **Revista Educação Pública**, v. 21, n. 15, p. 1–4, 2021.

THOM, R. Matemática “moderna”: um erro educacional e filosófico? 1971.

VASCONCELOS, K. C. Práticas educativas digitais e políticas públicas: construindo a política nacional de educação museal. 2018.

ANEXO A – QUESTÕES DE GEOMETRIA NO ENEM 2022

Figura 10 – Questão 141-2022

QUESTÃO 141

Uma pessoa precisa se deslocar de automóvel do ponto P para o ponto Q , indicados na figura, na qual as linhas verticais e horizontais simbolizam ruas.

Por causa do sentido de tráfego nessas ruas, o caminho poligonal destacado é a possibilidade mais curta de efetuar esse deslocamento. Para descrevê-lo, deve-se especificar qual o sentido a ser tomado em cada cruzamento de ruas, em relação à direção de deslocamento do automóvel, que se movimentará continuamente. Para isso, empregam-se as letras E, F e D para indicar “vire à esquerda”, “siga em frente” e “vire à direita”, respectivamente.

A sequência de letras que descreve o caminho poligonal destacado é

A DDEFDDEEFFD.
B DFEFDDDEFFD.
C DFEFDDEEFFD.
D EFDFEEDDFFE.
E EFDFEEDDFFE.

Fonte: INEP(2022)

Figura 11 – Questão 142-2022

QUESTÃO 142

Uma loja comercializa cinco modelos de caixas-d'água (I, II, III, IV e V), todos em formato de cilindro reto de base circular. Os modelos II, III, IV e V têm as especificações de suas dimensões dadas em relação às dimensões do modelo I, cuja profundidade é P e área da base é A_b , como segue:

- modelo II: o dobro da profundidade e a metade da área da base do modelo I;
- modelo III: o dobro da profundidade e a metade do raio da base do modelo I;
- modelo IV: a metade da profundidade e o dobro da área da base do modelo I;
- modelo V: a metade da profundidade e o dobro do raio da base do modelo I.

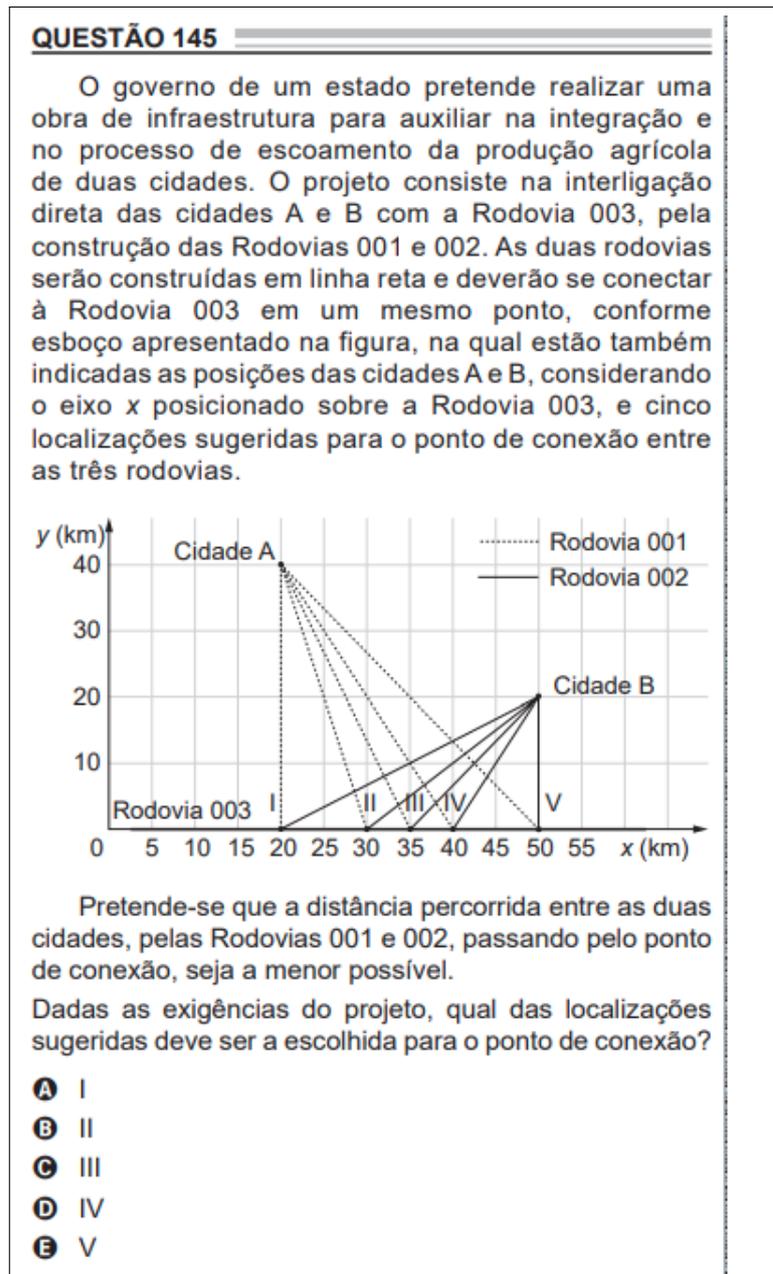
Uma pessoa pretende comprar nessa loja o modelo de caixa-d'água que ofereça a maior capacidade volumétrica.

O modelo escolhido deve ser o

- A** I.
- B** II.
- C** III.
- D** IV.
- E** V.

Fonte: INEP(2022)

Figura 12 – Questão 145-2022



Fonte: INEP(2022)

Figura 13 – Questão 147-2022**QUESTÃO 147**

Uma cozinheira produz docinhos especiais por encomenda. Usando uma receita-base de massa, ela prepara uma porção, com a qual produz 50 docinhos maciços de formato esférico, com 2 cm de diâmetro. Um cliente encomenda 150 desses docinhos, mas pede que cada um tenha formato esférico com 4 cm de diâmetro. A cozinheira pretende preparar o número exato de porções da receita-base de massa necessário para produzir os docinhos dessa encomenda.

Quantas porções da receita-base de massa ela deve preparar para atender esse cliente?

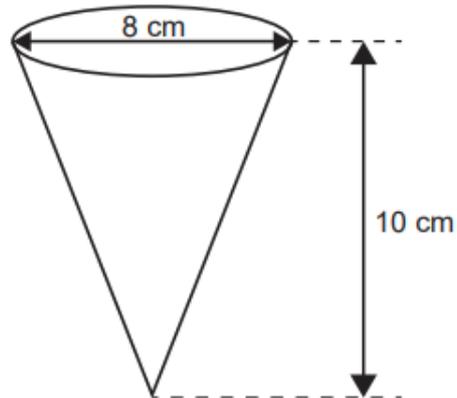
- A** 2
- B** 3
- C** 6
- D** 12
- E** 24

Fonte: INEP(2022)

Figura 14 – Questão 148-2022

QUESTÃO 148

Uma empresa produz e vende um tipo de chocolate, maciço, em formato de cone circular reto com as medidas do diâmetro da base e da altura iguais a 8 cm e 10 cm, respectivamente, como apresenta a figura.



Devido a um aumento de preço dos ingredientes utilizados na produção desse chocolate, a empresa decide produzir esse mesmo tipo de chocolate com um volume 19% menor, no mesmo formato de cone circular reto com altura de 10 cm.

Para isso, a empresa produzirá esses novos chocolates com medida do raio da base, em centímetro, igual a

- A** 1,52.
- B** 3,24.
- C** 3,60.
- D** 6,48.
- E** 7,20.

Fonte: INEP(2022)

Figura 15 – Questão 158-2022

QUESTÃO 158

Dentre as diversas planificações possíveis para o cubo, uma delas é a que se encontra apresentada na Figura 1.

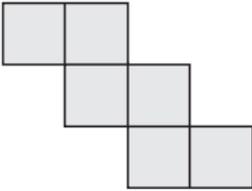


Figura 1

Em um cubo, foram pintados, em três de suas faces, quadrados de cor cinza escura, que ocupam um quarto dessas faces, tendo esses três quadrados um vértice em comum, conforme ilustrado na Figura 2.

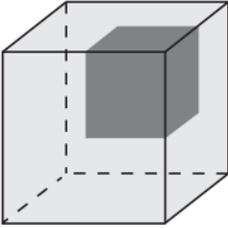
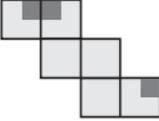


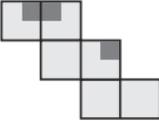
Figura 2

A planificação do cubo da Figura 2, conforme o tipo de planificação apresentada na Figura 1, é

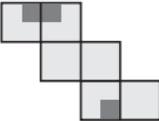
A



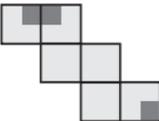
B



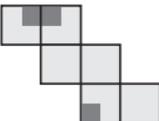
C



D



E



Fonte: INEP(2022)

Figura 16 – Questão 160-2022**QUESTÃO 160**

Um casal está reformando a cozinha de casa e decidiu comprar um refrigerador novo. Observando a planta da nova cozinha, desenhada na escala de 1 : 50, notaram que o espaço destinado ao refrigerador tinha 3,8 cm de altura e 1,6 cm de largura. Eles sabem que os fabricantes de refrigeradores indicam que, para um bom funcionamento e fácil manejo na limpeza, esses eletrodomésticos devem ser colocados em espaços que permitam uma distância de, pelo menos, 10 cm de outros móveis ou paredes, tanto na parte superior quanto nas laterais. O casal comprou um refrigerador que caberia no local a ele destinado na nova cozinha, seguindo as instruções do fabricante.

Esse refrigerador tem altura e largura máximas, em metro, respectivamente, iguais a

- A** 1,80 e 0,60.
- B** 1,80 e 0,70.
- C** 1,90 e 0,80.
- D** 2,00 e 0,90.
- E** 2,00 e 1,00.

Fonte: INEP(2022)

Figura 17 – Questão 163-2022

QUESTÃO 163

O professor de artes orientou seus estudantes a realizarem a seguinte sequência de atividades:

- Dobrar uma folha de papel em formato quadrado duas vezes, em sequência, ao longo das linhas tracejadas, conforme ilustrado nas figuras 1 e 2, para obter o papel dobrado, conforme Figura 3.

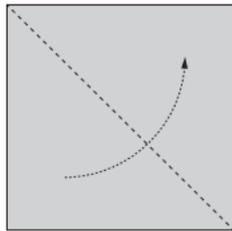


Figura 1

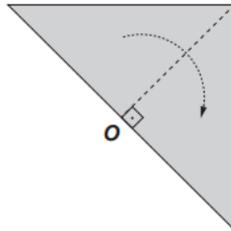


Figura 2

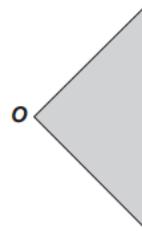


Figura 3

- Em seguida, no papel dobrado da Figura 3, considerar o ponto R , sobre o segmento OM , sendo M o ponto médio do lado do quadrado original, de modo que $OR = \frac{1}{4} OM$, traçar um arco de circunferência de raio medindo $\frac{1}{2} OM$ com centro no ponto R , obtendo a Figura 4. Por último, recortar o papel ao longo do arco de circunferência e excluir a parte que contém o setor circular, obtendo o papel dobrado, conforme Figura 5.

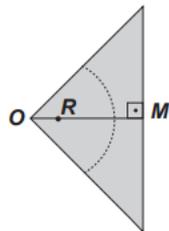


Figura 4



Figura 5

Após desdobrado o papel que restou na Figura 5, a figura plana que os estudantes obterão será

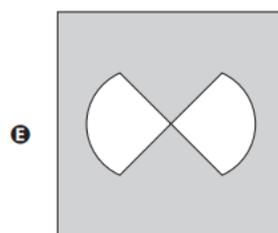
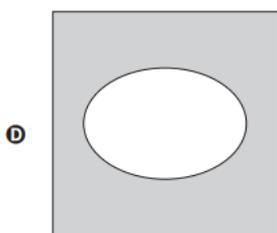
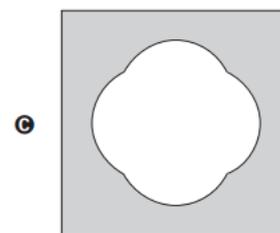
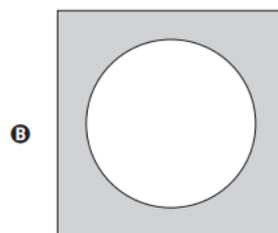
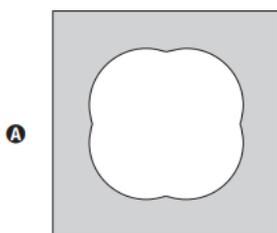
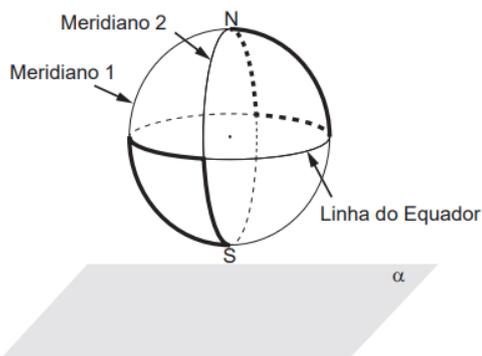


Figura 18 – Questão 165-2022

QUESTÃO 165

Na figura estão destacadas duas trajetórias sobre a superfície do globo terrestre, descritas ao se percorrer parte dos meridianos 1, 2 e da Linha do Equador, sendo que os meridianos 1 e 2 estão contidos em planos perpendiculares entre si. O plano α é paralelo ao que contém a Linha do Equador.



A vista superior da projeção ortogonal sobre o plano α dessas duas trajetórias é

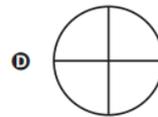


Figura 19 – Questão 167-2022**QUESTÃO 167**

Um casal planeja construir em sua chácara uma piscina com o formato de um paralelepípedo reto retângulo com capacidade para 90 000 L de água. O casal contratou uma empresa de construções que apresentou cinco projetos com diferentes combinações nas dimensões internas de profundidade, largura e comprimento. A piscina a ser construída terá revestimento interno em suas paredes e fundo com uma mesma cerâmica, e o casal irá escolher o projeto que exija a menor área de revestimento.

As dimensões internas de profundidade, largura e comprimento, respectivamente, para cada um dos projetos, são:

- projeto I: 1,8 m, 2,0 m e 25,0 m;
- projeto II: 2,0 m, 5,0 m e 9,0 m;
- projeto III: 1,0 m, 6,0 m e 15,0 m;
- projeto IV: 1,5 m, 15,0 m e 4,0 m;
- projeto V: 2,5 m, 3,0 m e 12,0 m.

O projeto que o casal deverá escolher será o

- A I.
- B II.
- C III.
- D IV.
- E V.

Fonte: INEP(2022)

Figura 20 – Questão 169-2022**QUESTÃO 169**

Peças metálicas de aeronaves abandonadas em aeroportos serão recicladas. Uma dessas peças é maciça e tem o formato cilíndrico, com a medida do raio da base igual a 4 cm e a da altura igual a 50 cm. Ela será derretida, e o volume de metal resultante será utilizado para a fabricação de esferas maciças com diâmetro de 1 cm, a serem usadas para confeccionar rolamentos. Para estimar a quantidade de esferas que poderão ser produzidas a partir de cada uma das peças cilíndricas, admite-se que não ocorre perda de material durante o processo de derretimento.

Quantas dessas esferas poderão ser obtidas a partir de cada peça cilíndrica?

- A** 800
- B** 1 200
- C** 2 400
- D** 4 800
- E** 6 400

Fonte: INEP(2022)

Figura 21 – Questão 171-2022

QUESTÃO 171

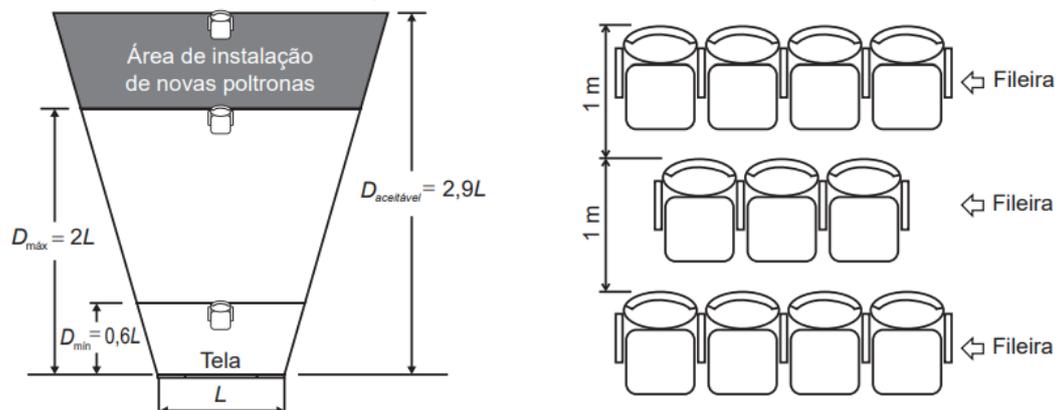
Em uma sala de cinema, para garantir que os espectadores vejam toda a imagem projetada na tela, a disposição das poltronas deve obedecer à norma técnica da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que faz as seguintes indicações:

- Distância mínima (D_{\min}) entre a tela de projeção e o encosto da poltrona da primeira fileira deve ser de, pelo menos, 60% da largura (L) da tela.
- Distância máxima (D_{\max}) entre a tela de projeção e o encosto da poltrona da última fileira deve ser o dobro da largura (L) da tela, sendo aceitável uma distância de até 2,9 vezes a largura (L) da tela.

Para o espaçamento entre as fileiras de poltronas, é considerada a distância de 1 metro entre os encostos de poltronas em duas fileiras consecutivas.

Disponível em: www.ctav.gov.br. Acesso em: 14 nov. 2013.

Uma sala de cinema, cuja largura da tela mede 12 m, está montada em conformidade com as normas da ABNT e tem suas dimensões especificadas na figura.



Pretende-se ampliar essa sala, mantendo-se na mesma posição a tela e todas as poltronas já instaladas, ampliando-se ao máximo a sala para os fundos (área de instalação de novas poltronas), respeitando-se o limite aceitável da norma da ABNT. A intenção é aumentar, ao máximo, a quantidade de poltronas da sala, instalando-se novas unidades, iguais às já instaladas.

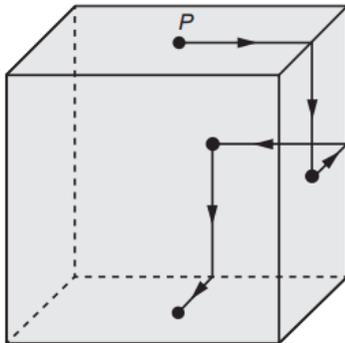
Quantas fileiras de poltronas a sala comportará após essa ampliação?

- A** 26
- B** 27
- C** 28
- D** 29
- E** 35

Figura 22 – Questão 178-2022

QUESTÃO 178

Um robô, que tem um ímã em sua base, se desloca sobre a superfície externa de um cubo metálico, ao longo de segmentos de reta cujas extremidades são pontos médios de arestas e centros de faces. Ele inicia seu deslocamento no ponto P , centro da face superior do cubo, segue para o centro da próxima face, converte à esquerda e segue para o centro da face seguinte, converte à direita e continua sua movimentação, sempre alternando entre conversões à esquerda e à direita quando alcança o centro de uma face. O robô só termina sua movimentação quando retorna ao ponto P . A figura apresenta os deslocamentos iniciais desse robô.



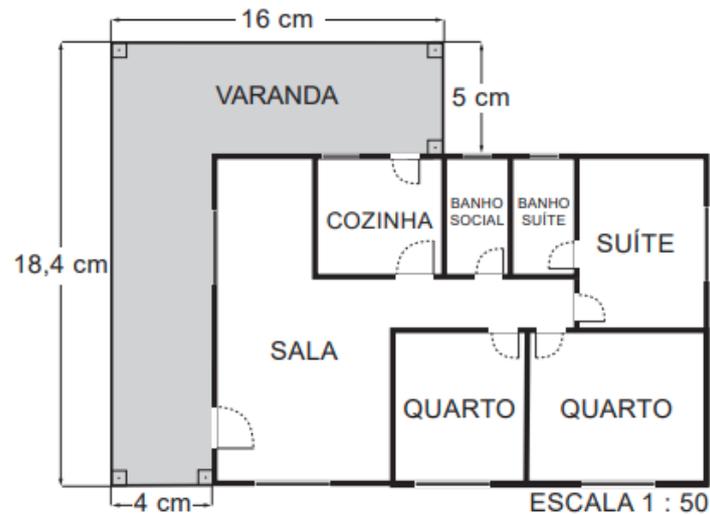
A projeção ortogonal do trajeto descrito por esse robô sobre o plano da base, após terminada sua movimentação, visualizada da posição em que se está enxergando esse cubo, é



Figura 23 – Questão 179-2022

QUESTÃO 179

Uma empresa de engenharia projetou uma casa com a forma de um retângulo para um de seus clientes. Esse cliente solicitou a inclusão de uma varanda em forma de L. A figura apresenta a planta baixa desenhada pela empresa, já com a varanda incluída, cujas medidas, indicadas em centímetro, representam os valores das dimensões da varanda na escala de 1 : 50.



A medida real da área da varanda, em metro quadrado, é

- A** 33,40.
- B** 66,80.
- C** 89,24.
- D** 133,60.
- E** 534,40.

Fonte: INEP(2022)